RIVISTA DI PARASSITOLOGIA
Vol. XVIII - N. 4 - Ottobre 1957

OSSERVAZIONI SU ALCUNE STRUTTURE MORFOLOGICHE E MORFOFUNZIONALI DI *GIARDIA INTESTINALIS* STUDIATA AL MICROSCOPICO ELETTRONICO

A. ROSSI - ESPAGNET e M. G. PICCARDO (*)

Accanto alle osservazioni di carattere, clinico, radiologico, statistico e biochimico da noi effettuati nel campo dell'infezione umana da *Giardia intestinalis* abbiamo preso in considerazione anche gli aspetti morfologici più interessanti, del parassita, valendoci dell'ausilio della microscopia elettronica.

Gli studi compiuti negli ultimi anni, con questa metodica, sulla morfologia dei flagellati parassiti dell'uomo e degli animali, documentano l'interesse suscitato dall'applicazione di nuove tecniche atte a penetrare più intimamente le varie strutture morfologiche o capaci di evidenziarne delle nuove e di contribuire al chiarimento del loro significato funzionale.

Materiale e metodi

I parassiti da noi esaminati sono stati ottenuti dalla bile di soggetti portatori estratta per sondaggio duodenale.

Abbiamo scelto materiali particolarmente ricchi di parassiti onde evitare, con i metodi di arricchimento per centrifugazione, di produrre delle modificazioni alla normale morfologia di *G. i.* e particolarmente della sua forma vegetativa.

Per l'allestimento dei preparati da sottoporre a microscopia elettronica (m. e.) il liquido contenente i parassiti veniva strisciato su vetrini portaoggetto previamente ricoperti da una membrana di Formvar (soluzione al 20% in dicloro-etano). I vetrini fissati per 2' - 3' ai vapori di una soluzione acquosa di acido osmico al 2% venivano immersi in acqua distillata per il distacco delle membrane e l'applicazione al di sotto di esse delle blendine. Si lasciava quindi asciugare il tutto ed i preparati erano pronti per l'esame. Una parte dei preparati è stata esaminata per trasparenza, mentre altri venivano ombrati con palladio. Sono stati usati i microscopi elettronici Philips Metalix 100 ed RCA-Emu III.

(*) *Istituto di Clinica medica generale e terapia medica dell'Università di Roma.* (Direttore: prof. G. Di Guglielmo).

RISULTATI

G. i. nei preparati osservati al m. e. appare aderire largamente alle membrane con una delle superfici dorsale o ventrale. Nelle linee generali la forma e la disposizione degli elementi costitutivi visibili ripetono i dati ben noti fornitici dalla classica morfologia.

La parte anteriore presenta una zona chiara lamellare periferica, talvolta di aspetto chiaramente ondulato. Questa formazione lamellare dopo aver circondato l'estremo anteriore, si continua lungo tutto il margine laterale del parassita bilateralmente. Il suo spessore è uniforme. Per la sua sottigliezza essa è visibile solo a mezzo della m.e. Nei preparati esaminati per trasparenza, essa si presenta di intensità minore rispetto agli stessi flagelli (figg. 1, 2 e 3). Dopo ombraggio al palladio la sua superficie appare irregolare e scabrosa (fig. 4). L'inserzione di tale formazione lamellare al corpo di *G. i.* avviene lungo un piano intermedio ai punti di uscita dei flagelli dal parassita. Infatti come è evidente dalle figg. 5, 6 e 7 i due flagelli che in essa compaiono, ripresi prima e dopo ombraggio, fuoriescono uno al di sopra ed uno al di sotto della formazione stessa. Questo particolare reperto, che siamo riusciti a fissare chiaramente nelle nostre osservazioni, potrebbe essere una conferma alla sua reale esistenza.

Al livello dell'estremo anteriore del parassita si notano anche gli axonemi anteriori, che dopo essersi incrociati sulla linea mediana dove qualche volta formano una grossa travata chiaramente visibile, si continuano nei flagelli anteriori. Gli axonemi dalla loro origine fino al punto in cui si immettono nei flagelli decorrono, quali entità morfologiche ben definite, nell'interno della *G. i.* stessa.

La zona citoplasmatica iscritta nell'arco degli axonemi presenta strutture progressivamente più dense man mano che si va verso la zona centrale del parassita.

La parte centrale, approssimativamente corrispondente al « suking disk » (WENYON), è in prevalenza costituita da una sostanza impenetrabile ai raggi elettronici carattere questo comune a quasi tutto il resto del parassita. In essa si notano due zone di minore densità circolari od ovalari, simmetriche ed equidistanti dall'asse centrale, facilmente attraversate da raggi elettronici, che, per la loro posizione, sono da riportarsi ai nuclei (Fig. 1 e 2).

La minor compattezza ottica del nucleo rispetto a quella delle zone di citoplasma vicine, è stata già osservata da DE e coll. (1953) in *Entamoeba coli*, da DAS GUPTA e coll. (1951) in *Leihsmania donovani* e da RAY e coll. (1955) in *Trypanosoma evansi* mediante microscopia in contrasto di fase. Anche al m.e., secondo DAS GUPTA e coll. (1951), il corpo di *L. donovani* appare uniformemente scuro ove si accettui la zona del « vacuolo nucleare ». Nel nostro caso la maggior trasparenza delle due zone nucleari di *G. i.* non dovrebbe essere in rappor-

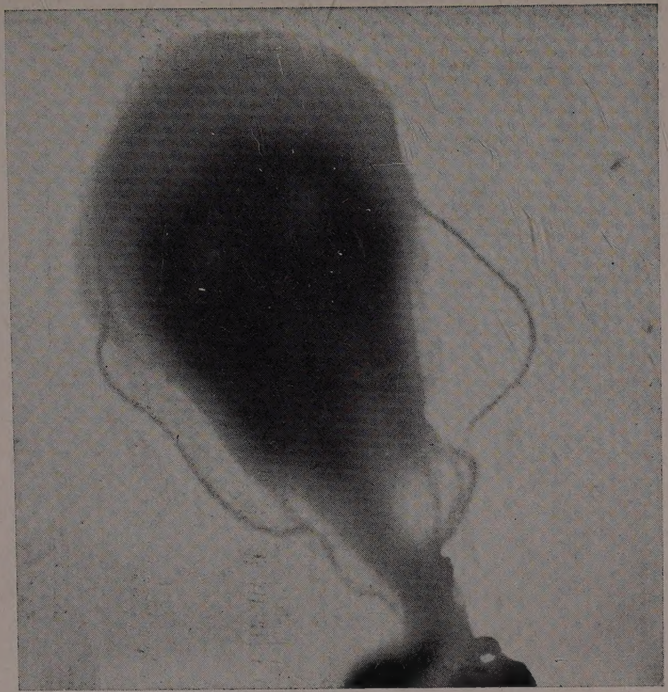


Fig. 1

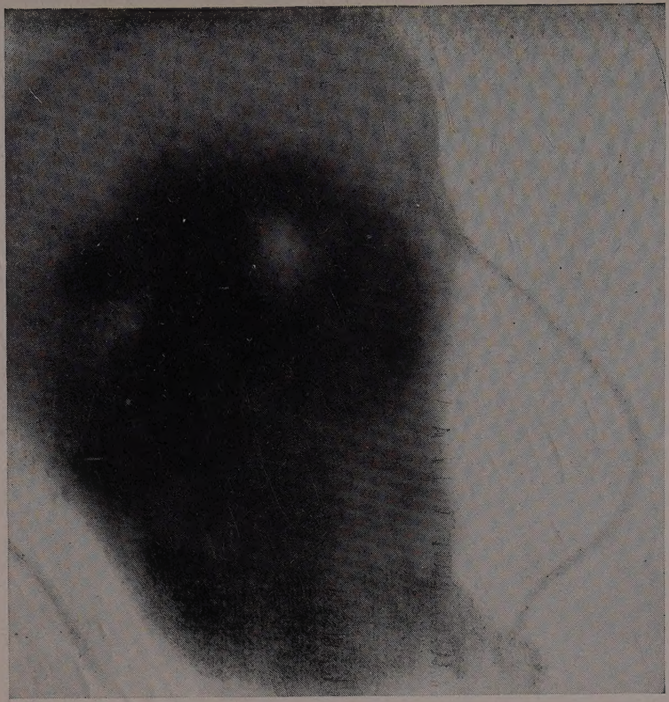


Fig. 2

Fig. 1 e 2 — E' visibile anteriormente e lateralmente l'assottigliamento lamellare del citoplasma, l'arco formato dalla porzione intracitoplasmatica dei flagelli anteriori, che circoscrive una zona citoplasmatica di aspetto più denso cui segue la massa compatta del « sucking disk », anteriormente conformato ad arco di cerchio e posteriormente introflesso sulla linea mediana. In questa massa centrale si osservano due formazioni simmetriche ovalari o circolari, equidistanti dall'asse mediano del parassita e notevolmente trasparenti. Tali formazioni per morfologia e posizione sono da riportarsi ai nuclei di *G. i.* Si intravedono anche posteriormente gli axonemi dei flagelli laterali e posteriori. Si osservano infine liberi alcuni dei flagelli del parassita. La formazione lamellare anteriore si continua poi bilateralmente lungo tutto il corpo del parassita (Fig. 1: 7.000x; Fig. 2: 8500x).

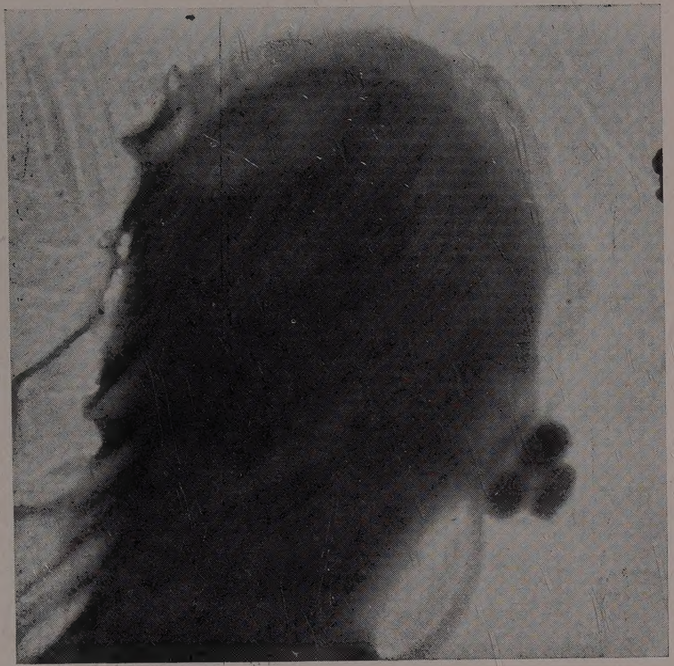


Fig. 3 — E' particolarmente visibile l'incrocio degli axonemi anteriori e l'aspetto ondulato della porzione laterale sinistra della formazione lamellare (8.500 x).

Fig. 4 — Mediante ombreggiatura al palladio è visibile, specie a s., la porzione laterale della formazione lamellare, mentre la superficie del parassita non mostra alcuna zona di rilievo o avvallamento particolare (7.500 x).

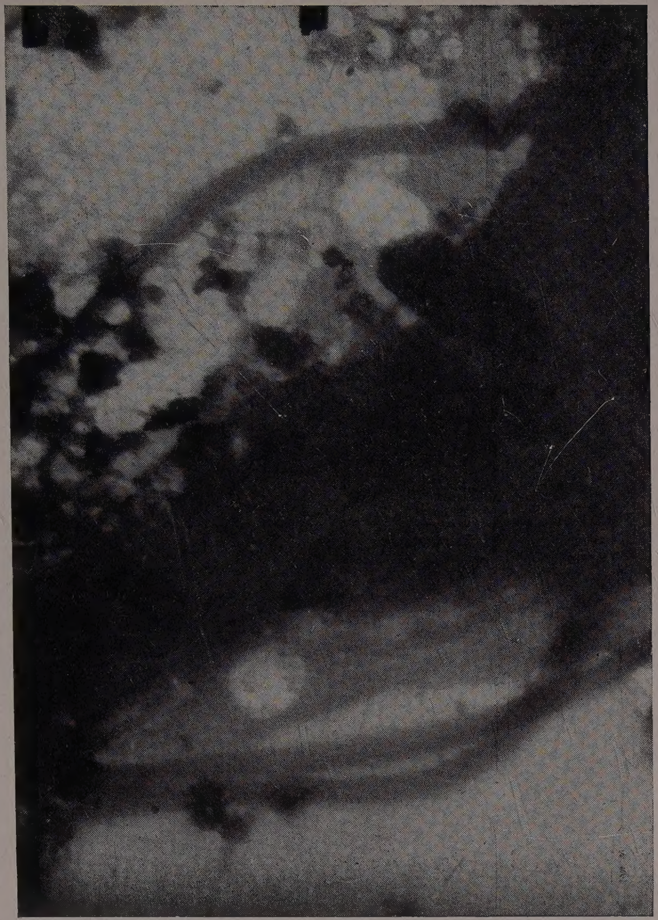


Fig. 5

Fig. 6

Fig. 5 e 6 — E' evidente nella zona caudale del parassita la persistenza della formazione lamellare e si intravede la sua particolare disposizione rispetto all'uscita dei due flagelli che fuoriescono al di sopra ed al di sotto della formazione stessa. L'ombraggio al palladio (Fig. 6) conferma questo reperto e mostra la superficie granulosa ed irregolare della formazione lamellare (Fig. 5: 33.000 x; Fig. 6: 38.000 x).

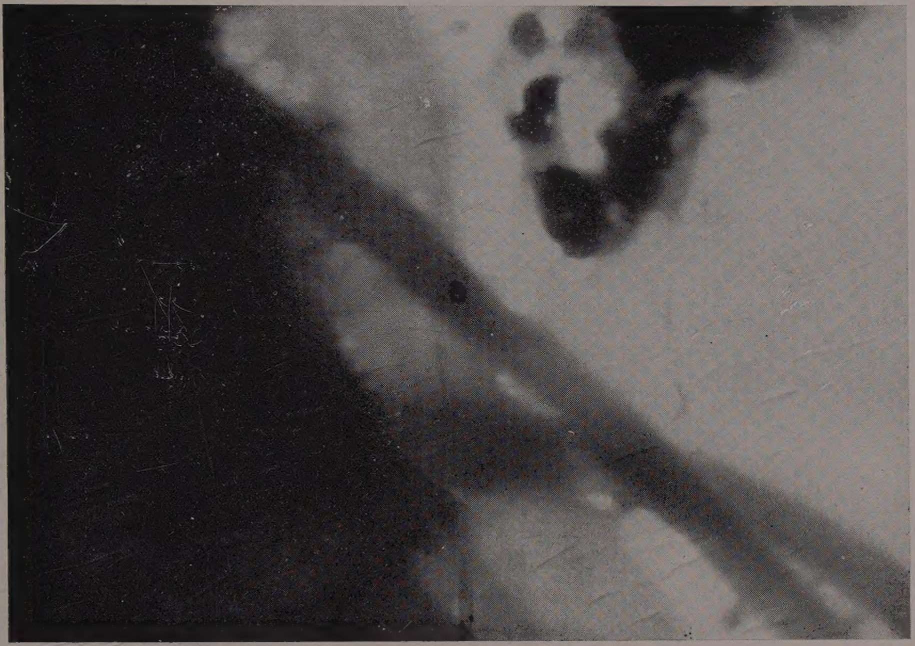


Fig. 7 — L'ingrandimento maggiore rispetto alla figura 5, mostra con particolare evidenza la disposizione dei flagelli rispetto alla parte periferica del parassita (44.000 x).

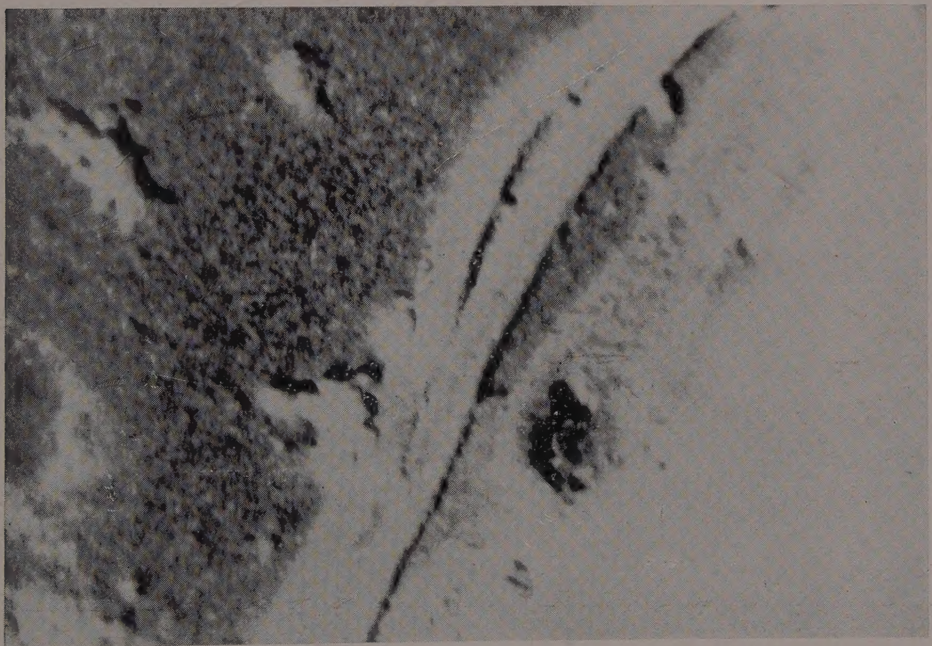


Fig. 8 — I flagelli del parassita osservati a forte ingrandimento e dopo ombraggio mostrano una striatura trasversale che si ripete regolarmente ogni 500 Angstrom (60.000 X).

to con un minore spessore della stessa, perchè, mediante ombraggio al palladio la sua superficie non ha mostrato zone di avvallamento particolari. D'altra parte, sempre mediante ombraggio al palladio, non abbiamo rilevato sopraelevazioni delle zone nucleari rispetto al resto della cellula quali hanno osservato Das Gupta e coll. (1951) per *L. donovani* con metallizzazione all'argento.

La maggior trasparenza dei nuclei di *G. i.* rappresenta invero un comportamento singolare per una formazione nucleare che in m.e. solitamente risalta, nella quasi totalità delle cellule, come assolutamente impenetrabile ai raggi elettronici e ciò è dovuto in generale sia alla elettiva fissazione su di essa dell'acido osmico, sia al maggior spessore del nucleo. Mediante osservazione al m.e. previa idrolisi del parassita e mediante l'utilizzazione di alcune metodiche citochimiche, stiamo cercando di approfondire il significato di questo comportamento.

Per quanto riguarda i flagelli le varie coppie hanno presentato alla m. e. caratteri fra loro analoghi; essi risultano costituiti da formazioni nastriformi eguali per larghezza e per spessore che, come abbiamo sopra accennato, si distaccano, per lo meno i laterali ed i ventrali, in piani diversi rispetto al margine laterale del parassita.

La loro porzione intracellulare scorre nell'interno del parassita senza provocare nessun sollevamento della sua superficie ombreggiata al palladio, come è stato al contrario osservato da Das Gupta e coll. (1951) in *L. donovani*. Nella loro porzione extracellulare, sempre dopo metallizzazione, i flagelli hanno dimostrato un'interessante struttura superficiale; essa è caratterizzata da una irregolarità periodica della superficie consistente in avvallamenti apparentemente perpendicolari all'asse maggiore del flagello che si ripetono in media ogni 500 Angstrom (fig. 8). Questa striatura trasversale è stata già osservata da vari A.A. in altri flagellati. Secondo Houwink (1951), che nega all'axonema una funzione contrattile sostenendone quella di semplice supporto elastico, la striatura della guaina presenterebbe, nei flagelli di *Euglena*, una suggestiva somiglianza con la striatura dei muscoli scheletrici. Secondo le accurate ricerche di altri A.A. essa sarebbe in rapporto con la disposizione elicoidale delle fibrille contenute nell'interno della guaina flagellare (Brown 1945; Brown e Cox 1954) o con l'esistenza di una banda protoplasmatica che, all'interno della guaina flagellare, circonda, per tutta la sua lunghezza con andamento a spirale, l'axonema fibrillare (Chang 1956).

A livello della porzione libera dei flagelli non abbiamo osservato le delicate appendici che si proiettano lateralmente al flagello da altri osservate e denominate mastigonemi. E' tuttavia ancora discusso se i mastogonemi debbano considerarsi delle strutture proprie del flagello vivente o degli artefatti.

Ringraziamenti: Ringraziamo vivamente il Prof. Biocca Direttore dell'Istituto di Parassitologia dell'Univ. di Roma ed il Prof. Babudieri del Laboratorio di Microbiologia

dell'Istituto Superiore di Sanità per i consigli e per la guida cortesemente accordatici nell'interpretazione dei risultati relativi al presente lavoro.

Ringraziamo i Dottori QUADRA e MAGGINI dell'Istituto Superiore delle Poste e Telecomunicazioni ed il Dott. SALVETTI dell'Istituto di Chimica Generale dell'Università per averci gentilmente consentito l'uso del microscopio elettronico e per averci guidato nel suo impiego.

RIASSUNTO

Gli A.A. hanno studiato mediante microscopia elettronica alcuni aspetti morfologici di *Giardia intestinalis*.

I parassiti sono stati isolati da soggetti umani. Gli A.A. dopo aver dimostrato e discusso l'esistenza di un assottigliamento periferico del citoplasma che circonda, a guisa di membrana, tutto il corpo del parassita, passano all'interpretazione dei risultati ottenuti dall'esame delle formazioni nucleari e dei flagelli del protozoo. Ulteriori ricerche sono in corso per chiarire gli aspetti controversi emersi dalle presenti osservazioni.

SUMMARY

The AA. have investigated, by means of electron microscopy, some morphological aspects of *Giardia intestinalis*.

The parasites were isolated from human subjects. After having evidenced and discussed the peripherical thinning of the cytoplasm which surrounds, like a membrane, the whole body of the parasite, the AA. give an interpretation of the results obtained by examining both the nuclear formations and the flagella of the protozoon.

Further researches are now being carried out in order to clarify the contrasting aspects arising from the above mentioned observations.

BIBLIOGRAFIA

ANDERSON E. (1956): The electron microscopy of *Tricomonas muris*. *J. Protozool* 2, 114.

ANDERSON E., SAXE L. H., BEAMS H. W. (1956): Electron microscope observations of *Trypanosoma equiperdum*. *J. Parasitol.* 42, 11.

BROWN H. P. (1945): On the structure and mechanics of the protozoan flagellum. *Ohio J. Sc.* 45, 247.

BROWN H. P., COX P. (1954): An electron microscope study of protozoan flagella. *Am. Midland Naturalist* 52, 106.

CAPONE M., DE GAETANO G., ROSSI - ESPAGNET A. (1956): Aspetti radiologici dell'apparato dirigente in corso di Giardiasi. *Radiologia* 12, 937.

CHANG P. C. H. (1956): The ultrastructure of *Leishmania donovani* *J. Parasitol.* 42, 126.

DAS GUPTA N. N., SEN GUPTA P. C., BHATTACHARYA D. L. (1951): Electron and photomicrographic studies on the flagellate form of *Leishmania donovani*. *Nature* 167, 1063.

DAS GUPTA N. N., GUHA A., DE M. L. (1954): Observations on the structure of *Leishmania donovani* the Kala-azar parasite. *Exp. Cell. Research*. 6, 353.

DE M. L., GUHA, A., DAS GUPTA N. N. (1953): *Proc. Roy. Soc. B.* *141*, 199.

HOUWINK A. L. (1951): An E. M. study of the flagellum of *Euglena gracilis*. *Proc. Konink. Nederl. Akad. van Wetenschappen. Series C.* *54*, 132.

KLEINSCHMIDT A., KINDER E. (1950): Electronoptische Befunde an Rattentrypanosomen. *Zentralbl. Bakt. I Abt.* *156*, 219.

KRANEVELD F. C., HOUWINK A. L., KEIDEL H. J. W. (1951): Electron microscopical investigations of Trypanosomes. I Some preliminary data regarding the structure of *Trypanosoma evansi*. *Proc. Kon. Ned. Akad. v. Wetensch. Amsterdam* *54*, 393.

LOFGREN R. (1950): The stucture of *Leishmania tropica* as revealed by phase and electron microscopy. *J. Bact.* *60*, 617.

LUDWIK J. (1954): The study of the cell morphology of *Trichomonas foetus* (Riedmüller) with the electron microscope. *Acta Soc. Zool. Bohemoslov* *18*, 189.

MEYER H., PORTER K. R. (1950): A study of *Trypanosoma cruzi* with the electron microscope. *Parasitology* *44*, 16.

RAY H. N., DAS GUPTA N. N., DE M. L. (1955): A new stucture observed in *Trypanosoma evansi* (Indian strain) - *Nature* *175*, 392.

ROSSI - ESPAGNET A., CAPONE M. (1955): Contributo dell'elettroforesi alla conoscenza delle disprotidemie da parassiti. *Policlinico Sez. Prat.* *62*, 2.

ROSSI - ESPAGNET A., TORLONTANO G. (1957): Giardiasi con sintomatologia febbrile. (*In corso di pubblicazione su Aggiorn. Mal. Infez.*).

ROSSI - ESPAGNET A., TORLONTANO G. (1957): Giardiasi del colon. (*In corso di pubblicaz. su Aggiorn. Mal. Infez.*).

ROSSI - ESPAGNET A., TORLONTANO G. (1957): La giardiasi a sintomatologia pseudoulcerosa. Contributo casistico e considerazioni critiche. (*In corso di pubblicaz. su Il Policlinico sez. prat.*).

ROSSI - ESPAGNET A., CAPONE M. (1957): Considerazioni sulla frequenza delle parassitosi intestinali in base all'esame coprologico di 6.000 individui osservati presso la Clinica Medica di Roma dal 1947 al 1956 (*In corso di pubblicazione su questa Rivista*).

SAXE L. H. JR. (1947): Electron microscope observations of flagellated protozoa. *Anat. rec.* *99*, 687.

WENYON C. M. (1926): Protozoology Londres, Baillière, Tindall e Cox.

RIVISTA DI PARASSITOLOGIA
Vol. XVIII - N. 4 - Ottobre 1957

RICERCHE SUGLI EMOPARASSITI DEI MICROMAMMIFERI SELVATICI DELLA SICILIA

HEINZ EBERHARD KRAMPITZ (*)

Dal 26 marzo al 25 aprile 1953, dal 26 aprile al 22 luglio 1955 e dal 18 maggio al 27 luglio 1957 ho avuto modo, durante due viaggi in Sicilia, di procurarmi 459 micromammiferi comprendenti 23 specie e di studiarne i protozoi parassiti del sangue.

Nella presente ricerca sono stati esaminati esclusivamente ospiti, catturati ed uccisi durante cacce notturne, nei quali i prelevamenti sono stati eseguiti, in ogni caso, non oltre le dodici ore dalla morte. Di tali animali, dopo apertura della cavità del corpo, effettuata possibilmente in vicinanza del luogo di cattura, vennero effettuati prelevamenti di sangue dal cuore ed allestiti preparati per striscio di sangue o di organi che venivano fissati immediatamente con alcool metilico puro. Più tardi tali preparati venivano colorati con la comune tecnica di Giemsa.

Non esistendo ancora una descrizione recente della fauna micromammologica della Sicilia basata su ricco materiale ed, in particolare, non essendo possibile dare una risposta soddisfacente a molte questioni biologiche, ho tralasciato la determinazione di razza nella classificazione dell'ospite. Le pelli e i crani sono conservati, per la maggior parte, nella collezione di mammiferi del *Naturmuseum Senckenberg* di Francoforte sul Meno.

I mammiferi vennero raccolti fuori degli aggregati umani, o tutt'al più ai loro margini.

Sono stati esaminati complessivamente:

(*) *Aus dem Hygiene - Institut der Stadt und Universität Frankfurt am Main.* (Direktor: Prof. Dr. K. HERZBERG).

37 *Rattus rattus* (1), 23 *Rattus norvegicus* (2), 113 *Mus musculus*, 114 *Apodemus sylvaticus*, 9 *Pitymys savii*, 3 *Glis glis* (3), 13 *Eliomys quercinus* (4), 1 *Moscardinus avellanarius*, 20 *Crocidura leucodon*, 1 *Erinaceus europaeus*, 1 *Mustela erminea*, 36 *Myotis myotis* (5), 5 *Myotis capaccini*, 4 *Myotis emarginatus*, 1 *Rhinolophus hipposideros*, 5 *Rhinolophus ferrum-equinum*, 5 *Rhinolophus euryale*, 23 *Miniopterus schreibersi*, 1 *Plecotus auritus*, 6 *Pipistrellus pipistrellus*, 14 *Pipistrellus kuhli*, 16 *Pipistrellus savii* (6) e 10 *Eptesicus serotinus*.

Sono state riscontrate tre specie di tripanosomi: *Tripanosoma lewisi* Kent 1880, *T. duttoni* Thiroux 1905 e *T. vespertilionis* Battaglia 1904. Inoltre, *Polychromophilus melaniferus* Dionisi 1899, *Hepatozoon muris* Miller 1908, *Hepatozoon pitymysi* Splendore 1920, *Sarcocystis*, repertata cinque volte in 3 diverse specie di roditori, e *Grahamella* repertata nove volte in tre diversi ospiti.

Trypanosoma lewisi Kent 1880.

Per l'Italia, il *Trypanosoma lewisi* è stato notato per la prima in *Rattus sp.* dal Brunelli (1912) a Modena con una frequenza del 31% e successivamente riscontrato anche in altre località. Leccisotti (1939) lo cita per Taranto, Liddo e Sangiorgi (1940) per Bari. Per la Tunisia Billet e Yakimof (1908) (1911) lo danno parassita del *R. rattus* e del *R. norvegicus*. Delanoe (1917), infine, lo cita per il Marocco orientale.

La presenza del *T. lewisi* in Sicilia è da collegarsi alla frequenza degli ospiti nella regione. Io ho esaminato 37 *R. rattus* e 23 *R. norvegicus* catturati in undici località diverse dell'Isola. Il parassita venne trovato soltanto in 3 *R. rattus* (7) delle località: Partinico (Palermo) 19-4-55, Isola Favignana (Trapani) 15-5-55 e Necropoli Pantalica (Siracusa) 17-7-55. Si può ammettere che il parassita sia diffuso in tutta l'Isola ma, almeno fuori degli abitati, non compare molto frequentemente nei ratti. Per quanto riguarda il sesso e l'età dell'ospite, posso dire che furono esaminati 12 maschi adulti, 14 femmine adulte e 11 giovani ed i casi positivi riguardano tutti tre grossi e vecchi maschi. In 6 vecchi ratti catturati a m. 500 s.l.m. ed a quote maggiori, non furono trovati tripanosomi. Nel sangue dei 3 ratti infetti, furono trovate soltanto forme mature in riposo del parassita. Per 100 misurazioni di lunghezza, per ciascun preparato, si ebbero: Preparato III/12 Partinico: 18 - 30 μ. Preparato III/147 Favignana: 16,5 - 31 μ. Preparato III/337 Pantalica: 17 - 32,5 μ. Il valore medio della lunghezza di 300 tripanosomi del ratto in Sicilia, coincide con quello del Laveran che dà 24 - 25 μ. Taliaferro

(1) = *Mus alexandrinus* e *Rattus frugivorus*.

(2) = *Mus decumanus*.

(3) = *Myoxus glis*.

(4) = *Myoxus nitela*.

(5) = *Vespertilio murinus*; ed anche specie vicine a *Myotis oxygnatus*.

(6) = Spesso riportato nel genere *Vesperugo* o *Vespertilio*.

(7) Il Prof. F. G. Oddo mi ha comunicato che *T. lewisi* venne trovato qualche anno fa in *R. norvegicus* del porto di Palermo.

(1922) dà invece nelle sue misurazioni di forme mature in riposo, valori medi maggiori.

Trypanosoma duttoni Thiroux (1905).

I tripanosomi del *Mus musculus* sono stati resi noti per la prima volta, per l'Italia e per l'Europa, dal Pricolo (1906). Egli li trovò in ospiti provenienti dal giardino del laboratorio di microbiologia della Sanità Pubblica di Roma. Malgrado la grande somiglianza dei caratteri morfologici e biologici, il Pricolo non si decise ad ascrivere i parassiti alla specie *T. duttoni*. Egli dà inoltre misure alquanto più grandi del Thiroux (1905) (lunghezza totale 35 μ). La segnalazione di *T. lewisi* in *M. musculus* di Taranto (l. c.) è, probabilmente, da riferirsi a *T. duttoni*. Delanoe (1917) indicò il *T. duttoni* per il Nord Africa (Marocco orientale), dando anch'egli, in accordo con Pricolo, misure maggiori (35,4 μ). Secondo Taliaferro e Pavlinova (1936) ciò sarebbe possibile per il *T. duttoni*. La presenza del parassita nell'isola di Ustica, di cui ho riferito brevemente nel 1954 (Klemmer e Krampitz, 1954), sta ad indicare la sua vasta distribuzione nell'area del Mediterraneo. Da allora il numero di individui di *M. musculus* raccolti in Sicilia e nelle piccole isole circostanti e da me esaminati, è salito a 115, provenienti da 16 località. 11 presentarono tripanosomi nel sangue e cioè, in proporzione quattro volte maggiore di quanto trovò Delanoe (1917), nelle sue ricerche invernali nel Marocco orientale. In 18 topolini giovani non ci fu nessun caso positivo di tripanosomiasi. In un unico caso si trovarono nel sangue forme di divisione longitudinali, mentre i rimanenti sette animali presentarono nel sangue soltanto forme mature in riposo: in alcuni la parassitemia era poco intensa, in altri presentava una intensità corrispondente a quella riscontrata nelle infezioni da *T. lewisi* nel *R. rattus*. A scopo comparativo venne misurata la lunghezza di 100 parassiti di ciascun preparato dei 3 casi positivi, ottenendo la seguente variazione di lunghezza: Preparato III/70 Partinico 15,5 - 28,5 μ; Preparato II/89 Ustica 15,5 - 29,5 μ; Preparato II/94 Ustica 17 - 30,5 μ. Il valore medio è di 21,8 μ. In confronto al tripanosoma del ratto quello del topo domestico della Sicilia appare più corto; differenza questa constatabile non nel caso singolo ma nell'ampia gamma della variazione e in misurazioni di massa di intere popolazioni. La media di misurazioni da me ottenuta è, in tutti i preparati, alquanto più piccola di quella data da alcuni altri Autori.

In considerazione del coefficiente di variazione relativamente alto e della riduzione della misura media, nelle tre popolazioni di parassiti misurate, le infezioni sarebbero da interpretarsi tutte come recenti, secondo la suddivisione indicata da Taliaferro e Pavlinova (1936). A sfavore di tale interpretazione sta però la grande uniformità dei parassiti, in tutti gli otto preparati, sebbene le singole infezioni da tripanosomi risalgano presumibilmente ad epoche diverse. Laveran e Roudsky (1912 e 1914) e sopratutto questo ultimo, hanno più volte sostenuto la ipotesi, suffragata da infezioni sperimentali, che il *T. duttoni* non

costituisca specie distinta dal *T. lewisi,* come aveva ammesso THIROUX, ma sia solo una forma di adattamento fisiologico del tripanosoma del ratto ad un altro ospite. A tale opinione si sono associati diversi autori. Peraltro, gli esperimenti di ROUDSKY, dai quali egli ammetteva non essere difficile il produrre sperimentalmente nuove forme di adattamento, non sono stati ancora riconfermati.

La coesistenza in Sicilia dei tripanosomi nel ratto e nel topolino ha reso possibile un esatto esame morfologico comparativo delle due forme. Condizione essenziale per tale esame è sembrata essere la raccolta dei parassiti sviluppatisi in condizioni naturali nello stesso luogo, nello stesso periodo di tempo, in stadio di riposo, con scarse forme di divisione, effettuata dalla stessa persona, con gli stessi metodi di raccolta, di fissazione, di colorazione e di misurazione.

Le differenze morfologiche tra i tripanosomi del ratto e quelli del topolino, di natura eminentemente quantitativa, interessano le parti interne del corpo del parassita. Dalla grandezza e dalla forma del nucleo o del blefaroblasto non si mettono in evidenza sicuri caratteri qualitativi, così pure la forma del flagello, considerata negli esemplari meglio distesi, appare indifferente in entrambe le serie. Mancano pure in ogni caso granulazioni acidofile del protoplasma e vacuoli. Relativamente frequente (circa il 4% in ogni preparato) appare invece in *T. duttoni* uno sdoppiamento del nucleo, come fu constatato pure da TALIAFERRO e PAVLINOVA. Tale fenomeno non ha nulla a che vedere con lo stadio che precede la divisione cellulare ma rappresenta semplicemente uno stato degenerativo.

La lunghezza totale, quale carattere diagnostico fondamentale, (YORKE e BLACKLOK 1914, TALIAFERRO 1922) varia nelle misure seriali in modo considerevole e incostante. Tale fatto è in relazione soprattutto con la lunghezza del filamento libero del flagello, nella parte anteriore del parassita, che influenza considerevolmente la sua lunghezza totale. Varia pure la parte posteriore se anche non tanto, in valore assoluto, come la anteriore. Nel caso nostro si presentò come più adatta la misurazione della distanza tra il punto medio del nucleo e il blefaroblasto (detta *paranuc* dal TALIAFERRO). Questa è la misura somatica relativamente più lunga che rimane dopo l'eliminazione dei segmenti fortemente variabili, ed ha il vantaggio di poter essere determinata sicuramente, anche nei casi in cui il tripanosoma non è libero ma situato tra gli eritrociti. Nei tre preparati di *T. lewisi,* per ogni cento misurazioni alla camera lucida Leitz, con l'ingrandimento di 1500 diametri ed arrotondamento a 0,5 μ, si ebbero le seguenti variazioni della distanza nucleo-blefaroblasto: nel preparato III/12 di 7 - 8 μ (media 8,8 μ); nel preparato III/147 di 6 - 9 μ (media 7,5 μ) e nel preparato III/337 di 8 - 12 μ media 9,5 μ).

TALIAFERRO (1922) nel suo ratto da esperimento trovò una variazione del *paranuc* fra i 7,8 e gli 11,4 μ.

I dati per il *T. duttoni* sono i seguenti: preparato III/70: 5 - 6 μ (media 6,5 μ); preparato III/89: 6 - 8,5 μ (media 7 μ); preparato II/94: 5 - 8 μ (media 6,4 μ).

Il rapporto fra il valore del *paranuc* e la lunghezza totale media nei due tripanosomi è diverso e mostra che in *T. duttoni* il nucleo giace più verso il centro del corpo del parassita nei confronti di quello di *T. lewisi* (fig. 1).

Una differenza morfologica tra le due specie di tripanosomi, facilmente constatabile, consiste nella maggiore lunghezza della parte posteriore del corpo di *T. lewisi*, in confronto di quella del *T. duttoni*. Io possiedo nella mia collezione diversi preparati di tripanosomi del ratto provenienti dai dintorni di Francoforte sul Meno e dalla città di San Salvador (America centrale). Tali tripa-

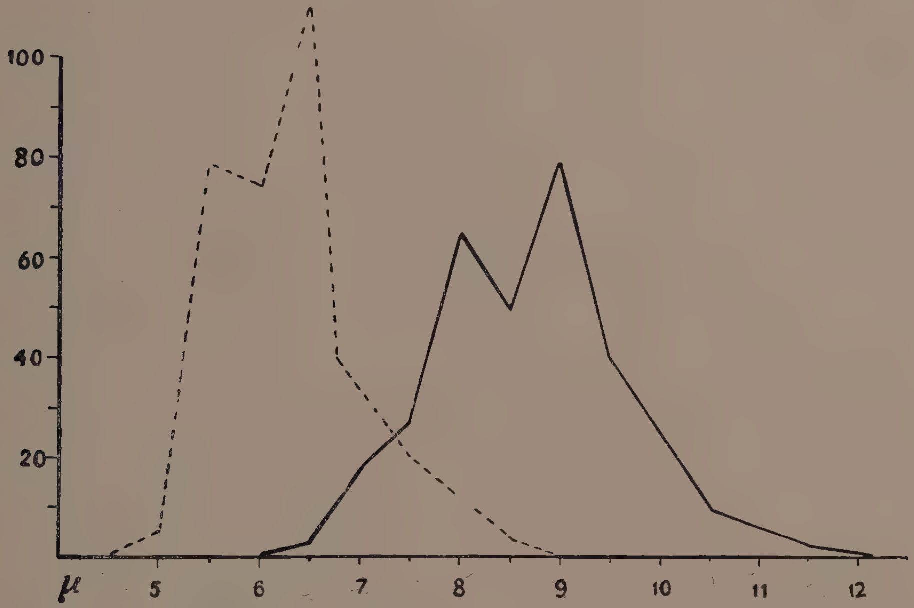


Fig. 1 — Variazione fra le distanze nucleari misurate su 300 *Trypanosoma duttoni* (linea tratteggiata) e 300 *T. lewisi* della Sicilia (linea piana). *Ordinata*: n. individui esaminati - *ascissa*: distanze in μ fra il nucleo ed il blefaroblasto.

nosomi sono, per quanto riguarda il rapporto tra le lunghezze del corpo, più omogenei nei confronti di quelli del ratto e del topolino di uno stesso paese della Sicilia. Non è però escluso che ceppi di laboratorio di questi tripanosomi convergano più fortemente di quanto non lo facciano le forme sviluppantesi spontaneamente nelle condizioni naturali. Ad appoggiare tale supposizione sta un dato fornito da Taliaferro e Pavlinova secondo il quale un ceppo di *T. duttoni*, nel corso dell'allevamento in laboratorio durato sei anni, dimostrò statisticamente un allungamento di 2-3 μ per quanto tale aumento si sia effettuato proporzionatamente e non a carico esclusivo del tratto libero del flagello.

Il numero dei reperti sul *T. lewisi* supera di molto quello riguardante il *T. duttoni*, sebbene gli ospiti specifici di entrambi i parassiti siano ovunque diffusi, come commensali umani. Da ciò sembra risultare che, accanto alle speci

ficità per un diverso ospite, debbano sussistere anche differenze di ciclo biologico tra queste due specie di tripanosomi strettamente affini. TALIAFERRO e PAVLINOVA (1935) accennano ad una differenza di decorso dell'infezione naturale, che, nel caso del *Trypanosoma duttoni*, non si presenta in forma acuta ma possiede un periodo riproduttivo più prolungato. E' possibile che i caratteri morfologici distintivi da me osservati nelle due forme siano in rapporto con la diversa modalità di riproduzione e sopratutto con la capacità di divisione latente del *T. duttoni* che si protrae per lunghi periodi.

Inoltre mentre la distribuzione geografica del *T. duttoni* sembra essere limitata alle zone tropicali e sub-tropicali, il *T. lewisi* ha una più larga diffusione. Queste differenze non sono evidentemente in relazione con la distribuzione geografica dei rispettivi ospiti. Essendo, inoltre, distribuite ovunque sulla terra le stesse specie di pulci del topolino, che costituiscono l'ospite intermedio del tripanosoma, appare chiaro come, sia da parte dell'ospite intermedio che di quello definitivo, non si dovrebbero verificare difficoltà per la diffusione del parassita. Tuttavia, esso non è stato ancora descritto per l'Europa centrale e settentrionale. Io ho esaminato finora con esito negativo 70 individui di *M. musculus* dei dintorni e della città di Francoforte sul Meno; SABRAZES e MURETAT (1905) hanno ricercato inutilmente il parassita nei dintorni di Bordeaux .Anche negli allevamenti di topolini di laboratorio il *T. duttoni,* al contrario del *lewisi* e del *T. nabiasi* dei conigli, non compare mai spontaneamente, sebbene sporadicamente si abbiano infestazioni da *Leptosylla segnis* nel topo albino.

In Sicilia il tripanosoma del topolino non è stato trovato al disopra dei 200 m. sul livello del mare. Si può supporre che il contagio e la diffusione massima del *T. duttoni* siano legati a microclimi diversi da quelli favorevoli al tripanosoma del ratto.

Il parassita è stato da me trovato nella parte occidentale dell'isola ma non nella parte orientale. Ma poichè della prima zona vennero esaminati 92 individui mentre della seconda ne vennero esaminati soltanto 21, non è possibile dare un giudizio definitivo sull'area di distribuzione della specie.

La densità delle popolazioni di *M. musculus* e la conseguente più ampia area vitale a disposizione del parassita, specifico o preferenziale, dipende dalla riduzione dei legami di commensalità della specie con gli aggregati umani e dalla misura della sua vita extradomestica. Quale roditore adattatosi alle regioni secche della terra, (ZIMMERMANN 1950), il topolino trova le migliori condizioni di tale adattamento nelle pianure occidentali della Sicilia e in generale nelle basse zone costiere, anzichè nelle parti montuose orientali e settentrionali. Al disopra dei 500 metri il topolino non compare più fuori dalle abitazioni umane, al contrario del ratto.

In accordo con KENDALL (1906), che fece ricerche sui tripanosomi in Panama, anche io ho trovato, complessivamente tra ratti e topi, il 10% di individui infetti ed i medesimi ectoparassiti.

Trypanosoma vespertilionis Battaglia 1904.

DIONISI (1899) cita, nei suoi studi sugli Emosporidi del pipistrello, un ritrovamento di tripanosomi, presumibilmente in *Miniopterus schreibersi*, ricordando che anche il GRASSI trovò tali parassiti nei pipistrelli in Sicilia. Non è indicata la località e neppure la specie ospite. Prima che il tripanosoma del pipistrello fosse differenziato e descritto come tale dal BATTAGLIA (1905) la sua comparsa in Sicilia era, quindi, già nota.

Una schiera di ricercatori [BETTENCOURT e FRANCA (1906), GONDER (1910), RODHAIN e HENRY (1942)], hanno sostenuto che i tripanosomi dei pipistrelli non sono parassiti strettamente specifici e si possono trovare nel sangue di diverse specie, in diverse proporzioni, come lo si può dimostrare con un esame seriale in vari Chirotteri. Ciò indusse GONDER (1910) a rinunziare alla discriminazione fra le specie di pipistrelli ospiti da lui studiate, quindi dal suo lavoro non risulta un rapporto preferenziale fra parassita ed ospiti. NAJERA (1945) invece ha studiato 196 pipistrelli in diverse stagioni, nella provincia spagnola di Cordova, appartenenti a 7 diverse specie delle quali solo il *Pipistrellus pipistrellus* e il *Myotis myotis* albergavano tripanosomi.

Il fatto a me già noto che i tripanosomi si possono trovare frequentemente in determinate specie di pipistrelli mentre altre, della stessa località, ne sono costantemente prive, è stato riconfermato anche per la Sicilia. Dei 127 individui da me raccolti, comprendenti 12 specie, soltanto due erano infetti da *T. vespertilionis*. Tali due individui, un ♂ ed una ♀ adulti della specie *Pipistrellus kuhli*, vennero catturati rispettivamente il 17-5 all'isola di Favignana e l'11-7 nel parco cittadino di Linguaglossa sull'Etna. I parassiti, trovati nel sangue, corrispondono alla cosidetta «forma piccola» descritta da NICOLLE e COMTE (1908), mentre non venne repertata la «forma grande», descritta dagli stessi Autori quale stadio precedente alla divisione. Mancavano inoltre, come al solito, le figure di divisione nel sangue; tuttavia ho trovato, nell'individuo di Linguaglossa, singole forme aflagellate e alcuni stadi di *Crithidia*, molto rari, simili a quelli descritti da FRANCHINI (1921) nei tessuti e che il TADDIA (1934) non ritrovò nei 37 individui positivi, dei 60 raccolti a Modena, di *P. kuhli*. In 50 misurazioni si ottenne una differenza di lunghezza totale di 8,5 - 16.5 μ e una larghezza di 2 - 3 μ. Un individuo aflagellato presentante il nucleo da una parte e il blefaroblasto dall'altra, misurava solo 7,5 μ. Ad eccezione della descrizione originale di BATTAGLIA (12-15 × 2-3 μ), vengono riportate generalmente misure maggiori (tra 14 e 24 μ) (NICOLLE e COMTE, FRANCHINI, SERGENT, GONDER, NAJERA e TADDIA). La distanza dal centro del blefaroblasto, posto per lo più terminalmente e generalmente grande e sferico, al centro del nucleo è di 5-8 μ, nelle 50 misurazioni eseguite (media 6,6 μ), mentre la distanza dal punto centrale del nucleo all'estremità anteriore del flagello libero è da 3 a 9,5 μ. La membrana ondulante è relativamente ristretta in confronto a quella dei Tripanosomi dei roditori; si presenta molto

debolmente ondulata e malamente distesa sul corpo dei parassiti, che è quasi sempre ricurvo.

Il *T. vespertilionis* è stato frequentemente descritto per il *P. kuhli* (sin. *Vespertilio kuhli* Kuhl, *Vesperugo kuhlii* Natterer), (Pringault, Sergent, Nicolle e Comte, Gonder, Taddia). Questo chirottero è uno dei più comuni nel bacino del Mediterraneo e un regolare abitatore delle costruzioni umane dove passa la giornata, nascosto nelle fessure dei muri o sotto le tegole dei tetti. Appare strana la mancanza di Tripanosomi nel sangue e negli organi interni dei 36 *M. myotis* da me esaminati. Io conosco un parassita del sangue di questi chirotteri osservato in Germania. Sergent indica *M. myotis* come portatore di tripanosomi per la Tunisia, Najera lo conferma per la Spagna e Goldblum (1951) per la Palestina. Il materiale da me raccolto, composto di individui di entrambi i sessi e di ogni età, venne catturato in cinque grotte delle province di Palermo, Agrigento, Catania e Siracusa e faceva parte di popolose colonie estive.

Polychromophilus melaniferus Dionisi 1899.

Tra i 127 pipistrelli da me esaminati in Sicilia, ho trovato il *Polychromophilus melaniferus* in 6 su 23 *Miniopterus schreibersi* e cioè soltanto nella specie nella quale il parassita venne per la prima volta repertato da Dionisi. Il *Miniopterus* vive preferibilmente in popolose colonie estive insieme ad altre specie, tra cui *Myotis myotis, Myotis emarginatus* e *Myotis capaccini,* a contatto tra loro sotto la volta delle caverne, senza però che queste ultime specie vengano mai parassitizzate. Le località di cattura sono: Grotte presso Carini (Palermo), Pantalica (Siracusa) e Linguaglossa (Catania). Quest'ultima località è situata a 1400 m. sulle pendici dell'Etna. La distribuzione del parassita sembra non aver alcun limite di altitudine. Nel corso dell'estate però l'infezione negli individui adulti diventa sempre più rara. Non mi fu possibile esaminare gli individui giovani che subiscono l'infezione probabilmente nei primi mesi di vita. Tuttavia mentre in aprile e maggio su 7 individui esaminati 5 risultarono infetti, in giugno e luglio un solo individuo infetto comparve sui 16 esaminati.

Nella maggior parte dei casi furono trovati solo gameti, e anche questi piuttosto raramente. Soltanto in un esemplare l'infezione fu più accentuata (Carini, 9-5-1955); probabilmente questo corrisponde ad uno di quei casi di recidiva già noti al Dionisi. In accordo con tutte le altre osservazioni, non trovai schizogonie nel sangue e neppure nel fegato e nei polmoni.

Appare di preminente interesse l'osservazione che, malgrado la stretta convivenza con le altre tre specie e pertanto nelle migliori condizioni per una infezione interspecifica, soltanto la specie *M. schreibersi* sia stata da me trovata infetta da *P. melaniferus*. Tale osservazione depone per la specificità del parassita nei confronti dell'ospite. Ciò corrisponde anche all'osservazione da me fatta in una località della Germania dove il *Polychromophilus murinus* è paras-

sita del *M. myotis* e dove per altro non esiste il *M. schreibersi*. Nei paesi in cui coesistono i due parassiti e le due specie ospiti (DIONISI, MER e GOLDBLUM) non è facile distinguere i due *Polychromophilus*, data la simillima morfologia.

Una sicura distinzione della entità specifica dei due parassiti sarà possibile soltanto quando si conosceranno completamente, con osservazioni comparative, la schizogonia e il modo di trasmissione. La distribuzione geografica di *P. melaniferus* è strettamente legata a quella dell'ospite ed è, in Europa, circum mediterranea, anche se non nettamente.

Hepatozoon muris Miller 1908.

Dal giorno della sua scoperta questo parassita del fegato e dei leucociti di *Rattus norvegicus* è stato ormai trovato in molte località della terra; si trova però più frequentemente nelle regioni tropicali e subtropicali che non in quelle temperate o fredde. La frequenza di *Hepatozoon muris* nella regione mediterranea è abbastanza nota. BRUNELLI (1912) l'ha visto, per la prima volta in Italia, a Modena. Per l'Italia meridionale ci sono i reperti di LECCISOTTI (1939) a Taranto e di LIDDO e SANGIORGI (1941) a Bari. BILLET (1908) ha trovato *H. muris* vicino a Capo Bône nell'Africa settentrionale. In Sicilia *H. muris* è un parassita strettamente legato a *R. norvegicus* sebbene il suo ospite intermedio, l'acaro *Laelaps echidninus*, compaia anche su ratti e topi domestici. Io ho trovato infetti solo 2 dei 23 *R. norvegicus* catturati il 19 ed il 23 luglio 1957 vicino a Messina-Paradiso.

Hepatozoon pitymysi Splendore 1920.

Questo parassita fu scoperto in *Pitymys savii* nella regione di Roma. Il suo aspetto è simile a quello di *H. muris*, ma la sua fase schizogonica si svolge nel tessuto interalveolare del polmone invece che nel fegato; ospiti intermedi sono le pulci. In Sicilia *P. savii* è probabilmente presente con una razza particolare; esso è specialmente frequente nelle Madonie, ove fu per la prima volta trovato da MINÀ-PALUMBO. Le mie catture sono state effettuate ad altitudini tra i 129 ed i 1800 metri. *Hepatozoon pitymysi* fu trovato in uno dei 9 *P. savii* esaminati, catturato al Piano degli Zucchi nelle Madonie (1100 m.). Nella stessa regione non compaiono tra i micromammiferi altri portatori di *Hepatozoon*; soprattutto non ci sono *R. norvegicus*. SPLENDORE ha verificato la fase anfigonica di *H. pitymysi* in tre specie di pulci (*Nosopsyllus fasciatus, Ceratophyllus assimilis* e *Hoplopleura acanthopus*) che fino ad oggi non ho potuto rinvenire sul luogo di reperto del parassita. I *Pitymys* delle Madonie sono però fortemente infestati da *Ctenophthalmus agyrtes, C. solutus, C. congener* e *Leptopsylla taschembergi;* sono probabilmente queste specie che trasmettono *H. pitymysi* in Sicilia.

Sarcocystis muris Blanchard 1885.

I parassiti riuniti dal LANKESTER (1882) nel genere *Sarcocystis* hanno un organotropismo muscolare con preferenza per la muscolatura volontaria striata. Il pansporoblasto, localizzato nell'interno dei fasci muscolari, contiene numerose spore compresse. Tali parassiti sono stati rinvenuti in diversi vertebrati, sopratutto in mammiferi e sauropsidi e persino talvolta anche nell'uomo. Essi sono ancora assai poco noti per quanto riguarda il ciclo biologico e la posizione sistematica.

Soprattutto la distinzione specifica è poco sicura (BABUDIERI 1932, KEAN e GROCOTT 1945). Nell'attuale impossibilità di ordinamento sistematico, per mancanza di caratteri tassonomici sicuri, la specie *Sarcocystis muris* di BLANCHARD, che BABUDIERI indicò quale parassita di tutte le specie appartenenti al vecchio genere *Mus*, ha un valore del tutto provvisorio.

I parassiti muscolari, da me trovati e che possono assegnarsi al gruppo *S. muris*, furono messi in luce in 3 specie di roditori, e precisamente in uno dei 37 *Rattus rattus*, in due dei 113 *Mus musculus* e in due dei 114 *Apodemus sylvaticus* da me esaminati in Sicilia. Le spore, liberate dal pansporoblasto, vennero fissate e misurate nella loro lunghezza. Vennero eseguite 100 misurazioni su ciascun vetrino.

Nel *M. musculus*, ospite su cui MIESCHER (1843) descrisse i primi sarcosporidi, si ottennero dall'esemplare III/84 da Partinico:

Variazioni di lunghezza: Min. 8 μ, Mass. 15,5 μ, Valore medio 11,6 μ.

Variazioni di larghezza: Min. 1,5 μ, Mass. 6 μ, Valore medio 3,8 μ.

Le spore trovate nella muscolatura del *R. rattus*, preparato III/154 da Favignana, diedero:

Variazioni di lunghezza: Min. 6,6 μ, Mass. 12,5 μ, Valore medio 10 μ.

Variazione di larghezza: Min. 2 μ, Mass. 6 μ, Media 3,5 μ.

La particolarità morfologica nota per il sarcosporidio del topolino, e cioè la estremità del corpo del parassita soltanto assai debolmente colorabile con il Giemsa (Fig. 2*a*), non venne riscontrata nel parassita del ratto domestico (Fig. 2*b*). Inoltre la massa volutino-simile cromofila, posta vicino al nucleo, è altrettanto compatta nel sarcosporidio del ratto quanto in quello del topolino, nel quale essa giace sempre tra il nucleo e l'estremità debolmente colorata dal Giemsa. Nel ratto tale massa è diluita in un numero vario di grossi granuli rotondi che si distribuiscono lungo tutto il corpo del parassita. Quest'ultimo, però, non è un vero carattere diagnostico differenziale per la distinzione della specie perchè compare talvolta anche nelle spore dei muscoli di topolini bianchi da laboratorio. Comunque esso rappresenta probabilmente una indicazione dell'età del parassita.

Decisamente più piccole delle spore dei due ospiti già descritti, erano quelle provenienti dall'*A. sylvaticus*. Queste spore ,a differenza delle altre, presentano una più ampia variabilità morfologica. Tuttavia non si presentano mai sotto

Fig. 2 — Spore di *Sarcocistis*

a) Spore estratte dal muscolo gluteale di *Mus musculus*

b) » » » » » » *Rattus rattus*

c) » » » » » » *Apodemus sylvaticus*

la forma subcilindrica caratteristica degli altri due sarcosporidii. Esse ricordano le formazioni aberranti che NEGRI (1908) ottenne da cavie infettate sperimentalmente per via orale con *S. muris* del *R. norvegicus*. Da tale infezione sperimentale egli potè desumere che il sarcosporidio subiva modificazioni morfologiche nel passaggio interspecifico fra i due ospiti.

Le misurazioni ottenute sul preparato proveniente da *A. sylvaticus* (Preparato III/149 Misilmeri) furono le seguenti:

Variazioni di lunghezza: Min. 4 μ, Mass. 8,5 μ, Valore medio 5,8 μ.

Variazioni di larghezza: Min. 2 μ, Mass. 5 μ, Valore medio 3,5 μ.

In tutti i preparati di sarcosporidi provenienti dai vari ospiti non vennero osservate differenze istologiche in rapporto alla posizione nel muscolo delle cisti, nè reazioni di intolleranza del tessuto circostante. Negli individui positivi, tutti grandi e vecchi esemplari, i parassiti si trovavano esclusivamente nella muscolatura striata senza preferenza di particolari regioni, ma in nessun caso, nel sangue prelevato dal cuore, nel muscolo cardiaco, nel fegato, nel polmone e nel midollo osseo. E' importante tener presente che nella obduzione, le spore possono venire liberate e ritrovate poi negli strisci di organi indenni. Tale eventualità può naturalmente dar luogo ad errori ed è necessario che il ricercatore proceda con molta attenzione e possibilmente verifichi macroscopicamente la esistenza di sarcosporidiosi. In uno dei casi osservati venne riscontrato in un topo una parassitosi intensa da *S. muris* insieme ad una infezione da *T. duttoni*.

Grahamella Brumpt (1911).

Le *Grahamella* sono parassiti intraeritrocitari per lo più a forma di bastoncello, notate per la prima volta da GRAHAM e SMITH (1905) nella talpa, in Inghilterra. Successivamente esse furono constatate nel sangue di molti mammiferi in tutto il mondo (KIKUTH 1932, BRUYNOGHE-VASSILIADISI 1930, CARPANO 1938, TYZZER 1942). Non vengono considerate dalla sistematica moderna quali protozoi, come un tempo, ma piuttosto appartengono ad un gruppo vicino alle Rickettsie (LAVIER 1921). Non c'è da dubitare sulla loro natura parassitaria. Il modo normale di trasmissione dell'infezione è sconosciuto, la distinzione specifica molto poco sicura e, ad ogni modo, impossibile attraverso le sole differenze morfologiche. Io trovai le *Grahamella* in 4 dei 113 *Mus musculus*, in 4 dei 114 *Apodemus sylvaticus* e in uno dei 5 *Rhinolophus euryale*, ospite quest'ultimo, nel quale, finora tale parassita non era stato riscontrato. La distribuzione in relazione all'altitudine non sembra limitata in quanto io le trovai sia in ospiti abitanti la costa che in quelli abitanti il limite boschivo delle pendici dell'Etna a 1800 m.

RINGRAZIAMENTI: Sono grato al sig. KLEMMER, laureando in Scienze Naturali e mio compagno di viaggio, per il valido aiuto nella cattura e nella determinazione delle specie ospiti e al sig. Dott. FELTEN del reparto mammiferi del Museo Senckenberg di

Francoforte. Alla *Deutsche Forschungsgemeinschaft* devo un contributo per il viaggio e al dott. RENZO STEFANI (Cagliari) la versione del testo in lingua italiana.

Mi è grato infine ringraziare vivamente il personale dell'Istituto di Igiene dell'Università di Palermo e soprattutto il Prof. GIUSEPPE D'ALESSANDRO e il Prof. MARIO MARIANI per il loro interessamento e il grande aiuto nella mia ricerca.

RIASSUNTO

In tre viaggi in Sicilia, nel 1953, 1955 e 1957 vennero allestiti strisci di sangue e di organi di 459 micromammiferi appartenenti a 23 specie. I parassiti repertati (*Trypanosoma lewisi, T. duttoni, T. vespertilionis, Polychromophilus melaniferus, Hepatozoon muris, H. pytimysi* e *Sarcocystis muris*) vengono discussi in rapporto alla distribuzione geografica, alla frequenza negli ospiti ed alla specificità.

T. lewisi venne trovato solo in 3 maschi adulti di *Rattus rattus.*

T. duttoni venne trovato in 8 su 89 *Mus musculus* esaminati. I reperti permisero un esame comparativo fra le due specie di tripanosomi.

T. vespertilionis venne trovato soltanto in due individui di *Pipistrellus kuhli,* sui 127 chirotteri appartenenti a 12 specie, esaminati.

P. melaniferus, venne trovato soltanto in 6 *Miniopterus schreibersi* ed in nessun caso nelle altre specie conviventi nelle colonie. Sull'Etna il parassita si trova nel suo ospite anche a quota 1400.

H. muris venne trovato in 2 soli *Rattus norvegicus* su 23 esaminati.

H. pitymysi venne trovato in 1 *Pitymys savii* su 9 esaminati.

Sarcosporidii vennero trovati nella muscolatura di *R. rattus, M. musculus* e *Apodemus sylvaticus.* Di particolare interesse la morfologia e le piccole dimensioni delle spore trovate nei due *Apodemus* infetti.

Vennero inoltre riscontrate, in tutta l'Isola, *Grahamella* parassite di *M. musculus* e *A. sylvaticus;* un caso positivo si ebbe anche a 1800 m. sull'Etna.

Grahamella sono state anche trovate in un *Rhinolophus euryale,* ospite in cui mai erano state repertate.

SUMMARY

In the course of three excursions to Sicily in 1953, 1955 and 1957, blood and organ smears of 459 small mammals belonging to 23 species were made. The parasites found (*Trypanosoma lewisi, T. duttoni, T. vespertilionis, Polychromophilus melaniferus, Hepatozoon muris, H. pitymysi* and *Sarcocystis muris*) are discussed in connection with their geographical distribution, their frequency in the hosts and their specificity.

T. lewisi was found in 3 adult males of *Rattus rattus* only.

T. duttoni was found in 8 *Mus musculus* among 89 examined. The findings allowed a comparative investigation of the two species of trypanosomes.

T. vespertilionis was found only in two specimes of *Pipistrellus kuhli,* among 127 bats examined belonging to 12 species.

P. melaniferus was found only in 6 specimens of *Miniopterus schreibersi* and in no other species living in the same zoocoenosis. The parasite is also found in its host on the Mt. Etna at an altitude of 1.400 ft.

H. muris was found only in 2 *Rattus norvegicus* among 23 examined.

H. pitymysi was found in 1 *Pitymys savii* among 9 examined.

Sarcosporidia were found in the muscles of *R. rattus, M. musculus* and *Apodemus sylvaticus.* The shape and small size of the spores found in the 2 infested *Apodemus* are of particular interest.

Meroever, *Grahamella* were found in the whole island as parasites of *M. musculus* and *A. sylvaticus*. A positive case was found also at 5.900 ft. altitude on Mt. Etna. *Grahamella* were found also in 1 *Rhinolophus euryale;* they have never been found in this host previously.

BIBLIOGRAFIA

Battaglia M. (1905): Alcune ricerche sopra due tropanosomi (*Trypanosoma vespertilionis* e *T. lewisi*). *Ann. Med. Nav., 10,* 11.

Babudieri B. (1932): Sarcosporidi e Sarcosporidiosi. *Arch. Protisk., 76,* 421.

Bettencourt A. e C. Franca (1905): Sur un trypanosome de la chauve-souris. *C. R. Soc. Biol., 59,* 306.

Billet A. (1908): La peste dans le départment de Constantine en 1907. *Ann. Inst. Past., 22,* 658.

Brunelli P. (1912): *Arch. Ital. Sci. Med. e Colon., 19* [cit. da Liddo e Sangiorgi (1941)].

Bruynoghe R. e P. Vassiliadis (1930): Les *Grahamella. C. R. Soc. Biol., 104,* 123 II.

Carpano M. (1938): Su alcune inclusioni granulari cocoidie bacilliformi negli eritrociti e sulla relativa natura, *Grahamella* ect. *Riv. Parassitol., 2,* 257.

Coles A. C. (1914-15): Blood parasites found in mammals, birds und fishes in England. *Parasitology, 17,* 17.

Delanoe P. (1917): De l'existence à Mazzagan et dans le cercle des Doukkala (Maroc occidental) de *Trypanosoma lewisi* Kent et de *Tryp. douttoni* Thiroux. *Bull. Soc. Path. Exot., 10,* 456.

Dionisi A. (1899): La malaria di alcune specie di pipistrelli. *Ann. d'Ig. Sper. 9,* 377.

Franchini G. (1921): Trypanosome de la chauve-souris en Italie. *Bull. Soc. Path. Exot., 14,* 542.

Galliard H. (1934): Les formes de multiplication de *Trypanosoma duttoni* au cours d'infection mortelles chez la souris. *Ann. Parasit., 12,* 273.

Garnham, P. C. C. (1953): Types of bat malaria. *Riv. Malariolog., 32,* 149.

Goldblum N. (1951): Blood parasites of bats in Israel. Ph. D. thesis. Hebrew University. Jerusalem. (*in ebraico con riassunto in inglese*).

Gonder R. (1910): *Trypanosoma vespertilionis* - Battaglia - *Zbl. Bakter, I Orig., 53,* 293.

Haore, C. A. e Coutelen F. (1936): Essai da classification des Trypanosomes des mammifères, et de l'homme basée sur leur caractères morphologiques et biologiques. *Ann. Parasit., 11,* 196.

Kendall T. A. (1906): A new species of *Trypanosoma* occurring in the mouse (*Mus musculus*). *Jour. Inf. Dis., 3,* 228.

Kikuth W. (1932): Die Bartonellen und andere verwandte Parasiten bei Mensch und Tieren. *Ergeb. Hyg. usw., 13,* 559.

Klemmer, K. e Krampitz H. E. (1954): Zur Kenntnis der Säugetierfauna Siziliens. *Senckenbergiana Biol., 35,* 121.

Kudicke R. (1929): Die Blutprotozoen und libre nächsten Verwandten. In: Menses Handbuch der Tropenkrankheiten 3. Aufl. Band. V/II.

Laveran, A. e F. Mesnil (1912): Trypanosomes et Trypanosomiases. II. Aufl. Paris.

Laveran A e Roudsky D. (1914): Contribution à l'ètudes de la virulence du *Trypanosoma lewisi* et du *T. duttoni* pour quelques espèces animales. *Bull. Soc. Path. Exot.,* 7, 528.

LAVIER G. (1921): Hémogegarines Grahamella, Spirochète et Trypanosome du campagnol indigène *Microtus arvalis* (Pallas) *Bull. Soc. Path. Exot., 14*, 469.

LECCISOTTI G. (1939): Ricerche microparassitologiche nella popolazione murina di Taranto. *Pathologica, 31*, 118.

LIDDO S. e M. SANGEORGI (1941): Reparti parassitologici nei ratti di terra di Bari. *Riv. Parassitol., 5*, 241.

MER G. G. e N. GOLDBLUM (1947): Haemosporidian of bats. *Nature 159*, 444.

MIESCHER F. (1843): Uber eigentümliche Schläuche in den Muskeln einer Hausmaus. *Ber. Verh. Naturf. Ges. Basel., 5*, 198.

NAJERA L. (1945): Sobre el Tripanosoma de los lirones (*Trypanosoma blanchardi*) y de los murcielagos (*Schizotrypanum vespertilionis*) hallados en España y su interés biologico. *Rev. Iber. Parasitol., Tomo extraord.*, 216.

NICOLLE, Ch. e COMTE Ch. (1908): Sur un trypanosome d'une chauvesouris. *Arch. Inst. Pasteur tunis*, 69.

PRICOLO A. (1906): Le Trypanosome de la souris. *Zbl. Bakter. I Orig., 42*, 231.

PRINGAULT E. (1913): Existence en France du *Trypanosoma vespertilionis* Battaglia. *R. Soc. Biol., 75*, 663, II

REICHENOW E. (1953): Lehrbuch der Protozoenkunde, 6 Aufl. Jena.

RODHAIN J. e E. HENRY (1942): Sur l'existence de *Trypanosoma vespertilionis* Battaglia et *Trypanosoma pipistrelli* Chatton e Courrer chez diverses espèces de chauves-souris en Belgique. *Acta Biol Bel., 2*, 261.

SABRAZES J. e L. MURETAT (1905): Fréquence des trypanosomes chez *Mus rattus*, etc., *C. R. Soc. Biol., 69*, 441, II.

SERGENT ED. e ET. (1905): Sur des trypanosomes des chauves-souris. *C. R. Soc. Biol., 57*, 53.

TADDIA L. (1934): Contributo allo studio della tripanosomiasi del *Vesperugo kuhli* in Modena. *Arch. Ital. Sci. Med. Colon.*, 261.

TALIAFERRO W. H. (1922): A study of size and variability throughout the course of «pure line» infections, with *Trypanosoma lewisi. Jour. Exper. Zool.; 36*, 127.

TALIAFERRO W. H. e Y. PAVLINOVA (1935): The course of infection of *Trypanosoma duttoni* in normal and in splenectomised and blockaded mice. *Jour. Parasit., 22*, 29.

THIROUX M. (1905): Sur un noveau trypanosome de la souris domestique (*Mus musculus*). *C. R. Soc. Biol. Paris, 57*, 885, I.

THIROUX M. (1905): Recherches morphologiques et experimentales sur *Trypanosoma duttoni* (THIROUX). *Ann. Inst. Past., 19*, 564.

TYZZET E. E. (1942): A comparative study of *Grahamellae, Haemobartonellae* and *Eperythrozoa* in small mammals. *Proc. Am. Phil. Soc., 85*, 359.

WENYON C. M. (1926): Protozoology. London.

YAKIMOFF W. L. e N. KOHL-YAKIMOFF (1911): Observations sur quelques parasites du sang recontrés au cours de notre mission en Tunisie. *Arch. Inst. Past. Tunis, 6*, 193.

YORKE W. e B. BLACKLOCK (1914): The differentiation of the more important mammalian trypanosomes, *Ann. Trop. Med. Hyg., 8*, 1.

ZIMMERMANN K. (1950): Zur Kenntnis der mitteleuropäischen Hausmäuse. *Zool. Jb., 78*, 301.

RIVISTA DI PARASSITOLOGIA
Vol. XVIII - N. 4 - Ottobre 1957

SULLA PRESENZA DI *CULEX (NEOCULEX) MARTINII* MEDSCHID IN PROVINCIA DI LATINA E CONTRIBUTO ALLA CONOSCENZA DELLA SPECIE

LUIGI CERVONE (*)

Introduzione

E' noto come il sottogenere *Neoculex,* istituito da Dyar (1905), includa alcune specie, che, per avere caratteri in verità mal definiti, formano un gruppo di difficile classificazione.

A parte la caratteristica disposizione delle setole sull'estremità distale della tibia posteriore, simile a quella di *Aëdes,* che è stata studiata solo in *Culex* (*Neoculex*) *apicalis* Adams [putzapparat der t3 di Martini (1931)], i caratteri principali distintivi del sottogenere sono:

1 — nella larva, il sifone lungo e sottile con peli ventrali ben distribuiti su entrambi i suoi lati;

2 — nell'ipopigio maschile, il paraprocto con una corona apicale, costituita da una sola fila di denti, al posto del ciuffo di processi spinosi, che abitualmente si riscontra nel genere *Culex;* ed un ponte, per lo più leggermente chitinizzato, tra i due scleriti del mesosoma.

Per tali caratteri alcuni AA., come Martini (1931), assegnano strettamente al sottogenere *Neoculex* le specie seguenti:

1) *C.* (*N.*) *apicalis* Adams (sin. *sergenti* Theobald, *pirenäicus* Brolemann, *territans* H.D. e K.);

2) *C.* (*N.*) *apicalis* var. *judaïcus* Edwards;

3) *C.* (*N.*) *impudicus* Ficalbi;

4) *C.* (*N.*) *martinii* Medschid.

(*) *Istituto Superiore di Sanità, Laboratorio di Parassitologia, Roma.*

Ritengono discutibile l'appartenenza al sottogenere *Neoculex* delle specie: *C.* (*N.*) *deserticola* Kirkpatrik, e *C.* (*N.*) *hayashii* Yamada, ed escludono senz'altro dallo stesso sottogenere: *C.* (*N.*) *hortensis* Ficalbi.

Altri AA. (Senevet (1947)) vi comprendono invece anche quest'ultima specie.

Cenni storici e distribuzione geografica della specie «Culex (Neoculex) martinii» Medschid

I primi esemplari di *C.* (*Neoculex*) *martinii* Medschid furono trovati da Martini ad Apfelbeck, presso Metkovic in Jugoslavia, nel 1927. L'A. però non ebbe modo di darne comunicazione, così la nuova specie fu nota solo nel 1929 quando Medschid (1930) rinvenne in un canneto presso Adana (Turchia) delle larve che da lui attentamente osservate mostrarono una grande affinità con *C. apicalis;* in particolare egli notò sia nella larva in esame che in quella dell'*apicalis*, che la setola postantennale esterna (o frontale esterna) si impianta sulla testa per mezzo di una caratteristica base comune, non ritrovata in tutti gli altri culicini da lui studiati in Turchia, e non descritta per nessuna altra specie.

Il Medschid, ottenute le imagini dalle larve suddette, inviò alcuni esemplari maschili a Edwards per l'identificazione mediante lo studio dell'ipopigio. Da tale studio risultò che si trattava di specie fin allora sconosciuta e Medschid ne dette la prima descrizione.

Per quanto si riferisce alla distribuzione geografica, si pensa che la specie possa essere diffusa dalla Turchia nell'Asia Occidentale e nell'Europa Meridionale, particolarmente attorno al bacino del Mediterraneo, dove è anche stata segnalata la presenza di quasi tutte le altre specie ascritte al sottogenere *Neoculex;* così: *C. apicalis, C. hortensis, C. impudicus,* e *C. deserticola* sono stati trovati nel Nord Africa da Senevet (1947); *C. hortensis* e *C. impudicus* da Aitken (1954) in Sardegna e in Corsica; *C. apicalis, C. hortensis,* e *C. martinii* da La Face a Latina.

La specie *C. martinii* Medschid, oggetto del presente lavoro, è stata rinvenuta da La Face in alcune raccolte idriche derivate da sorgenti di acqua sulfurea, che scaturiscono alla base dei monti Lepini nel territorio del Comune di Sermoneta (Latina). In questi focolai le larve sono state trovate più volte e sempre associate, in piccolissima percentuale, a ricca fauna di culicini (tra cui: *Culiseta annulata, Culex hortensis, Culex pipiens*) e di anofelini (*Anopheles claviger* e *maculipennis*).

Poichè si tratta di specie non ancora segnalata in Italia, e facilmente confondibile con specie affini, si è ritenuto opportuno, seguendo il consiglio della Prof. La Face, di studiarne accuratamente la morfologia nei vari stadi di sviluppo e di chiarirne la posizione sistematica. Tale studio ha condotto, come si vedrà, a modificare sensibilmente la descrizione originaria di Medschid, seguita da Martini (1931), e di completarla.

Materiale e tecnica

Di circa 50 larve raccolte durante i mesi di luglio e agosto 1956, una parte è stata studiata nei minuti particolari dopo averle conservate in liquido di Faure. Le restanti larve, circa 20, sono state allevate, non senza difficoltà, mantenendole a temperatura di 25-27°C e U.R. 70%, ed operando con dispositivo, che rendeva possibile tenere l'acqua dei vasi di terracotta, in cui erano immerse, in continuo ricambio, poichè si è constatato che le larve di questa specie richiedono un ambiente piuttosto fresco ed acqua limpida, preferibilmente con vegetazione sospesa, e un pò mossa.

L'alimentazione è consistita, per le larve, in cruschello di farina, mentre le imagini da esse ottenute poste in gabbie di piccole dimensioni, sono state nutrite con succhi di frutta o soluzione glucosata.

Le alate, dopo congruo periodo di osservazione condotta per stabilire il loro comportamento in rapporto alle preferenze alimentari verso il sangue di diversi animali offerti, e alla relativa possibilità di riproduzione in laboratorio, sono state conservate per lo studio morfologico. Per i maschi si è proceduto all'allestimento di preparati dell'ipopigio con i soliti mezzi (passaggi successivi in potassa al 10%, ac. acetico al 10%, e montaggio in liquido di Faure).

Per l'esame più dettagliato dell'ipopigio maschile, e in particolare delle formazioni che circondano l'apertura genitale e l'apertura anale, dato l'insolito aspetto mostratosi allo studio del preparato in toto, sia nella forma che nella grandezza di alcune sue strutture, si è proceduto alla dissezione del complesso chitinoso accolto fra i due gonostili, per meglio comprendere la disposizione e la morfologia delle sue parti. Si è così potuto descrivere ciascun pezzo isolatamente.

Descrizione della specie

Insetto adulto.

Di piccole dimensioni: lunghezza del corpo, esclusa la proboscide, di 4-5 mm. Torace di colore castano chiaro; addome scuro.

Nella testa, il vertice ha squame falciformi di colore giallo chiaro; l'occipite ha squame dello stesso colore, strette e con estremità leggermente biforcata; le guance sono coperte da squame più larghe e più pallide, che divengono del tutto appiattite e bianche verso la gola. Tra le squame sono frammiste setole gialle e nere.

Le antenne hanno il torulo di colore giallicc'o, che diventa più scuro medialmente. Nel ♂ le antenne presentano verticilli di setole non molto lunghe e folte, ed hanno gli ultimi articoli rivestiti da peli bianchicci. Ciascun articolo presenta il tratto prossimale all'impianto delle setole color bianco splendente.

Nella ♀ il flagello è bruno scuro, con setole nere e numerosi peluzzi chiari. Il clipeo è di colore variabile, dal marrone al bruno scuro.

I palpi del ♂ sono più lunghi della proboscide per più di metà dell'ultimo articolo; hanno colore bruno scuro uniforme, con setole nere all'apice del terzo articolo, che è il più lungo, e su tutta l'estensione del quarto articolo, mentre sul quinto reca solo corti peli, con due setole nere più robuste impiantate subapicalmente. Rapporto: 2°+3° : 4° : 5° = 33 : 10 : 8.

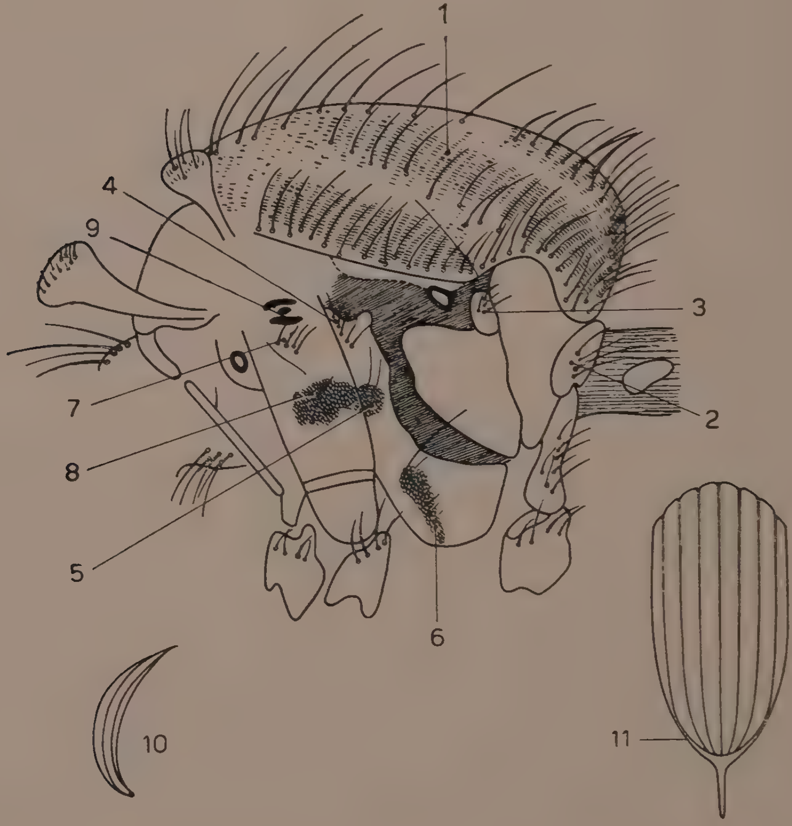


Fig. 1 — Chetotassi del torace di *Culex* (*Neoculex*) *martinii* Medschid. 1 - Squame piliformi dello scutum. 2 - Setole del lobo pronotale. 3 - Setole prestigmatiche (proepimerali). 4 - Setole prealari. 5 - Setole sternopleurali superiori e gruppo di squame. 6 - Setole sternopleurali inferiori e squame. 7 - Setole subalari. 8 - Setole mesoepimerali con squame. 9 - Area di inserzione dell'ala. 10 - Una squama piliforme dello scutum, a forte ingrandimento. 11 - Una delle squame delle pleure a forte ingrandimento.

Nella ♀ i palpi sono corti e scuri ed hanno sottili peli all'apice, ed alcune setole nere alla base. Rapporto tra palpo e proboscide: 1,2 : 10,5.

La proboscide, un po' più lunga del femore anteriore, è ricoperta da squame scure che, a volte, nella porzione basale della faccia dorsale e dal lato ven-

trale sono commiste a rare squame chiare. Alcune setole si impiantano alla sua base. I labelli sono coperti da peluria bianca.

Nel torace (fig. 1), il lobo pronotale è di colore gialliccio con lunghe setole nere ed altre gialle più rade e più corte, ed interamente coperto da squamette bianche.

Nel mesonoto lo scutum è di colore fondamentale castano chiaro, manca delle larghe squame che si osservano negli altri culicini, e presenta piccole e strette squame falciformi (squame piliformi di MEDSCHID).

Commiste a queste squame piliformi, che ricoprono uniformemente lo scutum, si osservano setole nere, che sono più numerose e fittamente raggruppate lungo i margini.

Lo scutellum è un po' più scuro dello scutum e reca su ciascun lobo un gruppo di setole nere e corti peli gialli, frammisti a rare squame piliformi, identiche a quelle che si trovano sullo scutum.

Il post-scutellum è giallo chiaro e glabro.

Su gli halteres, di colore grigio chiaro e scuri all'apice, si notano esili peli giallicci.

Le pleure hanno un colore gialliccio più chiaro del mesonoto, e vi si notano:

3 o 4 setole proepimerali;

4 o 6 setole scure prealari;

1 o 2 setole sternopleurali superiori robuste e nere unite ad un gruppo di squame bianche allo stesso livello;

1 setola sternopleurale inferiore, che è la più robusta di tutte. Sulla sternopleura vi è un gruppo di squame bianche, ed esili peluzzi gialli, che si dirigono in basso;

sul mesoepimero si notano un gruppetto di setole gialle subalari ed un gruppo di squame bianche appiattite, che sormonta una robusta setola gialla.

Le coxe sono dello stesso colore chiaro del torace; a livello della articolazione della coxa media con la sternopleura si notano: 1-4 setole lunghe, spesse e nere.

Le zampe sono ricoperte da squame castano scure, con macchie chiare alle articolazioni, più evidenti in quelle tibio-tarsali. I femori e le tibie, scuri dorsalmente, sono di colore bianchiccio sulla superficie ventrale. I tarsi sono anche essi coperti da squame scure e, mentre il primo articolo mostra la superficie ventrale chiara, i tre successivi sono uniformemente scuri; Corte setole nere frammiste ad altre chiare più esili, si trovano sparse sul femore, sulla tibia e sul primo articolo del tarso.

Nelle zampe anteriori e medie il primo tarso è lungo come il $2^{\circ}+3^{\circ}+4^{\circ}+5^{\circ}$ presi insieme, mentre sulla zampa posteriore, nonostante il primo tarso sia più

lungo che nelle zampe anteriori e medie, esso è chiaramente più corto del 2°+3°+4°+5° messi insieme.

Sulle zampe anteriori e medie del ♂ una delle due unghie è molto robusta e munita di un dente secondario, l'altra è più piccola e semplice. Sulla zampa posteriore entrambe le unghie sono uguali, piccole e semplici, così come sono in tutte le tre paia di zampe della ♀ ; la formula delle unghie è perciò: ♂ : 01,01,00 — ♀ : 00,00,00.

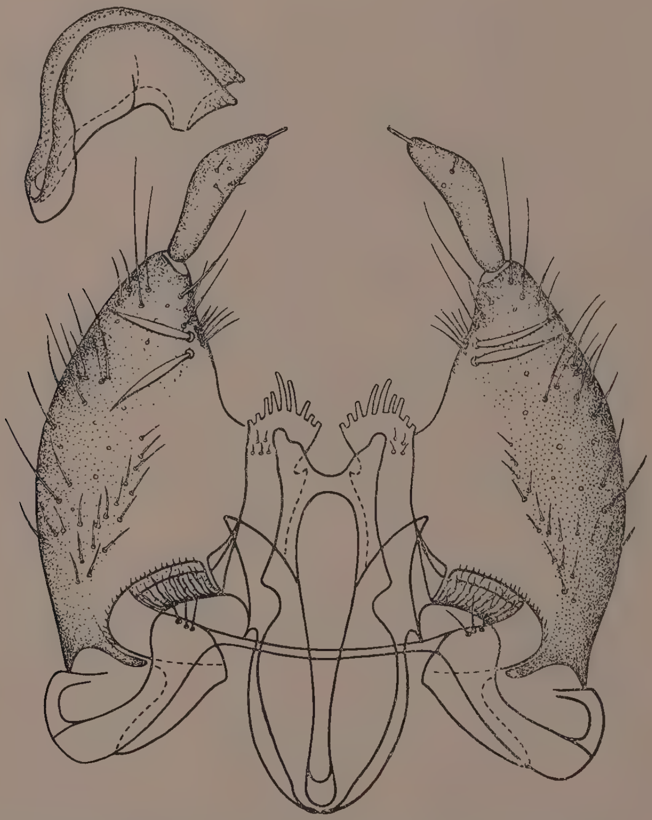


Fig. 2 — Ipopigio di *Culex* (*Neoculex*) *martinii* Medschid con particolare del mesosoma in alto a sinistra.

Le ali hanno squame scure più dense sulla costa, sulla subcosta e sulla prima e seconda vena longitudinale. Alla base della prima vena longitudinale vi sono due peli, di cui uno è più lungo. Le venature trasversali tra la terza e la quarta e tra la quarta e la quinta vena longitudinale sono separate l'una dall'altra da una distanza maggiore della somma della loro lunghezza. L'ala del ♂ è più piccola di quella della ♀. Indice: ♂ 3,7 : 15 — ♀ 4,7 : 18.

L'addome ha gli urotergiti coperti da squame castano-scure, con dissemi-

nate alcune squame di color gialliccio. Alla base di ciascun segmento vi sono alcuni peli gialli, i quali divengono numerosi e fitti alla base del primo ed ottavo segmento ed ai lati di tutti gli altri. Sul primo ed ottavo segmento si notano anche squame grigio chiare. Gli urosterniti sono invece ricoperti da squame chiare, più addensate a livello degli ultimi anelli.

Ipopigio. (figg. 2 - 3 - 4 - 5 - 6).

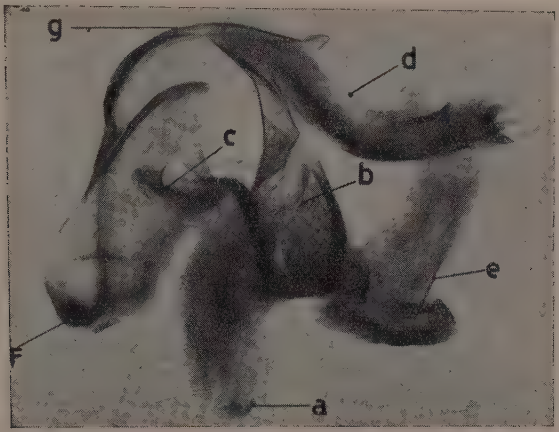


Fig. 3. — Complesso delle formazioni che circondano le aperture genitale ed anale (viste lateralmente). *a*) placca basale, con *b*) suo lobo pieghettato, e *c*) processo di unione al paramero; *d*) paraprocto; *e*) epiprocto; *f*) paramero; *g*) mesosoma. (Ingr.: 260 x).

Il basistilo ha forma di cono, con base larga ed assottigliato alla estremità. Indice: 6,5 : 4,5. Su di esso si notano: il lobo subapicale recante due spine grosse e gialle, ad apice acuto; un po' distalmente e medialmente rispetto a questo lobo vi è una piccola prominenza che reca cinque robuste setole, di cui le due più interne sono lunghe e spesse, mentre le altre esterne più corte e sottili; tutte gialle diafane. Non si trova alcuna appendice fogliforme sul lobo subapicale e nemmeno a livello della prominenza. Sul margine interno del basistilo, prossima all'impianto del dististilo, si nota una setola più lunga delle altre.

Il dististilo, ricurvo sul basistilo in posizione di riposo, è tozzo, lungo meno della metà del basistilo, dilatato nella sua porzione mediana ed assottigliato all'apice; su di esso s'impiantano 2-4 corti peluzzi.

L'appendice del dististilo è rappresentata da una corta unghia a punta lanceolata o arrotondata.

L'apertura genitale e l'apertura anale presentano:

a) Le placche basali, che in posizione dorso ventrale si presentano insolitamente grandi. Ciascuna di esse mostra un pezzo ventrale digitiforme (figg. 3/a - 4/a), ed una ampia e complessa espansione dorsale in cui si notano: una parte distale con grande ondulazione a superficie pieghettata (fig. 3/b), che va ad unirsi al braccio ventrale del paraprocto; e un apodema triangolare, prossimale, saldato al paramero. (fig. 3/c.).

b) I paraprocti, costituiti ciascuno da una larga e robusta lamina a forma di doccia e curva longitudinalmente a concavità dorsale (fig. 5); alla estre-

Fig. 4. — Placca basale (*a*), con processo triangolare (*b*) saldato al paramero (*c*). (Visti dal lato mediale. Ingr. 260 x).

mità libera ognuno di essi presenta una fila di una dozzina e più di denti, in gran parte grossi e tronchi, e, solo dal lato interno piccoli e sottili; al di sotto di detti denti sull'angolo esterno della lamina, si notano 4-5 peluzzi molto corti (fig. 2), mentre sul margine interno al livello del suo terzo distale, vi è una grossa punta rappresentante uno dei bracci del paraprocto (fig. 2 - 5/a). Prossimalmente il paraprocto si riflette in basso (ventralmente), e per mezzo di un cospicuo braccio ventrale (fig. 5/b) si unisce al già citato processo della placca basale (figg. 3-5).

c) Gli epiprocti, costituiti ciascuno da una lamina leggermente chitinizzata, più spessa verso l'estremità distale, e disposta in direzione dorso ventrale,

estendendosi dalla estremità libera del paraprocto al lobo del IX tergite (fig. 3/e).

d) I parameri che nel preparato in toto dell'ipopigio appaiono formare una specie di calice racchiudente il mesosoma (fig. 2), e che, da ciascun lato si continua con la formazione pieghettata della placca basale già descritta, attraverso un'incisura ben evidente. Ciascun paramero, osservato dalla superficie laterale, mostra chiaramente il processo di unione alla placca basale (fig. 3/f).

e) Il mesosoma, formazione impari e mediana, rappresentata da due spesse piastre chitinose riunite a formare una sorta di forchetta incurvata, con la

Fig. 5 — Paraprocto con (*a*) e (*b*) sue braccia. (Visto dal lato mediale. Ingr. 260 x).

Fig. 6 — Mesosoma, schiacciato tra due vetrini. In (*a*) si nota il ponte, che, lacerato durante la dissezione, si è rovesciato sulla lamina destra. (Visto dal lato dorsale. Ingr. 260 x).

base posta in senso dorso ventrale accolta dai due parameri, e la parte libera ripiegata distalmente al di sopra dei paraprocti (fig. 3/g). Le lamine che formano i due rami della forchetta, disposte obliquamente dall'alto in basso e dall'esterno all'interno, presentano a considerare: un margine supero esterno convesso e fortemente chitinizzato; un margine infero interno concavo più sottile; l'estremità basale connessa a quella del lato opposto a formare il dosso della forchetta; l'estremità terminale con l'angolo supero esterno libero ed appuntito, e l'angolo infero interno riunito con quello dell'altro lato per mezzo di un ponte lievemente chitinizzato (fig. 6/a - 2).

I lobi del IX tergite infine sono rappresentati da due piccoli tubercoli muniti di pochi e lunghi peli (fig. 2).

Larva.

La larva di IV stadio, non molto grande, è di aspetto delicato, a sifone lungo e sottile, e di colore giallo chiaro. E' molto simile a quella di *C. perexiguus* e del tutto identica a quella di *C. apicalis*. Ha il capo più largo che lungo, con ampio spazio tra gli occhi. Le antenne, lunghe quasi come la testa, e curve, sono grigio chiare, con due piccole chiazze scure poste alla base e subito al disotto dell'impianto del ciuffo di peli antennali; su tutta la loro superficie si notano piccole spine. Il ciuffo di peli antennali, inserito all'inizio del quarto distale dell'antenna, è formato da 22-30 o più peli muniti di peluzzi secondari; i peli più lunghi raggiungono l'estremità delle setole apicali dell'antenna. Queste ultime sono in numero di 4: 2 apicali corte, e 2 subapicali lunghe. Le setole frontali esterne, o postantennali sono costituite ciascuna da 4-9 rami con tenui peluzzi secondari; queste setole sono più robuste di quelle frontali medie e interne, e sono inserite sul capo per mezzo di una base comune allungata, caratteristica. Le setole frontali medie, costituite da 1-2 rami, a volte son tanto lunghe da sorpassare l'estremità dell'antenna, mentre di solito raggiungono solo il punto di impianto del ciuffo antennale. Le setole frontali interne, quasi sempre con due rami, raggiungono in avanti le setole clipeali.

Le setole buccali sono sottili e semplici.

La piastra mentale porta nel punto di mezzo un tozzo e robusto dente, e da ciascun lato altri sette denti; di questi il primo a partire dal centro è piccolo, e, mentre gli altri vanno man mano ingrandendosi verso l'esterno, il settimo ed ultimo dente è più piccolo di tutti.

Il sifone è lungo e sottile, con maggior ampiezza alla base. Indice: 7,5-11:1. Il pettine, che raggiunge circa un quinto della lunghezza del sifone, reca 12-16 denti di grandezza sempre più piccola a misura che si avvicinano alla base. I denti sono forniti di dentelli secondari in numero di 3-5 ciascuno, e comunque mai inferiore a 2. Questo dato è molto importante, poichè costituisce uno dei caratteri principali per distinguere la larva di questa specie dalla larva di *C. apicalis*.

Lungo il sifone, in posizione subventrale, sono distribuiti ciuffetti di esili peli in numero variabile da 5 a 6-7; raramente solo 4. Ciascun ciuffetto è costituito da 1-3 rami sottili. Il primo ciuffo è sempre largamente separato dallo ultimo dente del pettine. Talora due ciuffi sono sulla prima metà del sifone e gli altri tutti sulla seconda metà, oppure, specie quando l'indice sifonale è alto, uno solo dei ciuffi si trova nella prima metà. I peli dei due primi ciuffetti sono sempre molto più lunghi della larghezza del sifone in questo tratto (lunghezza talora quasi doppia). I peli degli altri ciuffi sono sempre più lunghi, quantun-

que molto poco, della larghezza del sifone al loro punto di origine. Quando però l'indice sifonale è alto, i peli sono piuttosto corti. La lunghezza di questi peli rappresenta un altro criterio di classificazione nei confronti della larva di *C. apicalis,* dove i peli sono notevolmente più corti della larghezza del sifone, ed i ciuffi più numerosi.

Sull'ottavo segmento vi è la striglia costituta da 35-40 elementi, la cui forma poco e mal differisce da quella dell'*apicalis.*

Il segmento anale è più lungo che largo; all'estremità distale della sella vi è un pelo corto, sottile e biforcato;dal suo angolo superiore emergono 4 setole, riunite al loro impianto, e di cui l'ultima è spessa e molto lunga (circa un quarto più lunga del sifone).

Il ventaglio caudale è costituito da 11-12 ciuffi di lunghi peli, ciascuno formato da 4-5 rami, di cui i più lunghi raggiungono metà della lunghezza del sifone.

Il segmento anale, infine, porta 4 branchiotrachee lunghe come la metà o poco più della sua lunghezza, e di forma ovale.

Conclusioni.

Lo studio dei caratteri morfologici sia dell'adulto che delle larve di *C.* (*N.*) *martinii* ha messo in evidenza aspetti strutturali, che meritano di essere posti in rilievo al fine di indicare come certi elementi osservati negli esemplari italiani non trovano perfetta corrispondenza nella descrizione data da Medschid, e come in questa non si sia tenuto conto di alcuni caratteri tassonomici importanti per la determinazione della specie.

La descrizione dell'ipopigio maschile fatta da Medschid non corrisponde a quanto si è potuto osservare negli esemplari italiani, mediante la tecnica della dissezione che è stata seguita. Secondo Medschid nella armatura genitale, il mesosoma è rappresentato, in ciascun lato, da uno sclerite con l'apice diviso in due parti: una interna più o meno ovale, assottigliata all'estremità e a forma di uncino, che si collega con quella del lato opposto per mezzo di un ponte leggermente chitinizzato; ed una parte esterna, ripiegata ad angolo e recante piccoli denti, che si spinge distalmente fino a raggiungere le appendici terminali del X segmento (paraprocto).

Si è potuto notare, invece, che l'estremità libera di ciascuna lamina del mesosoma non è affatto biforcata, ma termina tronca e quindi con due angoli, che, dato lo speciale orientamento della lamina, si distinguono in: uno infero-interno, che si unisce all'altro lato con una connessione a ponte; ed uno supero-esterno più distale e appuntito all'apice, con qualche solcatura appena accennata lungo il lato interno, e non veri denti. (Fig. 2 particolare, e Fig. 6).

Oltre ai particolari del mesosoma sono stati descritti accuratamente, e riprodotti nelle microfotografie riportate, tutti gli altri elementi dell'ipopigio, i

cui caratteri, com'è noto, offrono un prezioso aiuto per distinguere specie molto vicine tra loro.

Lo studio dell'insetto alato è stato completato con l'esame dettagliato della chetotassi del torace, che, per quanto meno importante dal punto di vista tassonomico, apporta nuovi particolari utili alla conoscenza della specie.

Chetotassi della larva.

	C. (*N.*) *martinii*	*C.* (*N.*) *apicalis*
TESTA	Secondo MEDSCHID si può supporre trattarsi di questa larva quando la setola frontale media è molto lunga, così da oltrepassare la estremità dell'antenna. (Nei preparati osservati non si è mai trovata una setola così lunga; non si è potuto quindi confermare questo carattere).	Del tutto simile a quella di *C.* (*N.*) *martinii*.
ESTREMITA' POSTERIORE	1. - Segmento anale più lungo che largo. (Se si esamina solo la spoglia questo carattere non appare evidente).	1. - Segmento anale lungo quanto largo.
	2. - Branchio-trachee ovali, lunghe quanto la metà o poco più del segmento anale. (Carattere importante per la determinazione quando le branchio-trachee si rinvengono).	2. - Branchio-trachee allungate, molto più lunghe della metà del segmento anale.
	3. - Indice del sifone: 11 : 1; 7,5 : 1.	3. - Indice del sifone: 7,5 : 1; 11 : 1.
	4. - Ciuffi di peli sul sifone in numero di 4-7, con i peli più corti che raggiungono sempre la larghezza del sifone al loro punto di impianto. (Questo carattere indicato da MEDSCHID come uno dei più sicuri, si è rivelato valido solo quando l'indice del sifone è alto; 11 : 1).	4. - Ciuffi di peli sul sifone in numero maggiore che in *C.* (*N.*) *martinii*, con i peli corti che non raggiungono mai la larghezza del sifone.
	5. - Denti del pettine del sifone con 3-5 dentini secondari (5 specie nei denti prossimi alla base), e comunque con numero di tali dentini mai inferiore a 2. (Questo è il carattere più importante, perchè assolutamente costante e facilmente rilevabile, anche se si osserva solo la spoglia, e persino quando si rinviene il solo sifone).	5. - Denti del pettine del sifone con numero di dentini secondari inferiori a quello di *C.* (*N.*) *martinii*, e secondo quanto si è osservato, con almeno uno di questi denti recante un solo dentino secondario. (Questo particolare carattere di *C.* (*N.*) *apicalis* è riportato anche da GALLIARD (1927).

In quanto alla larva, dopo lunghe e minuziose osservazioni, è risultato che la somiglianza tra *C.* (*N.*) *martinii* e *C.* (*N.*) *apicalis*, come già si è accennato nella descrizione, è tale da rendere assai difficile la determinazione della specie con l'esame della sola forma larvale.

Parecchi sono i caratteri differenziali indicati da MARTINI e da MEDSCHID, che li ha descritti per primo, ma al controllo eseguito sul materiale a disposizione, solo alcuni di essi si sono dimostrati costanti. Perciò si pensa di prenderli in esame nel loro insieme, indicandoli secondo la loro importanza, come vengono riportati nello schema a pag. 246. Ad ogni modo secondo quanto si è visto su circa 50 esemplari, tra larve e spoglie, di *C.* (*N.*) *martinii* in confronto con un numero maggiore di *C.* (*N.*) *apicalis* (raccolto negli stessi focolai del territorio di Latina), il carattere più importante e sicuro di distinzione tra le due specie può essere determinato solo dal numero delle divisioni secondarie dei denti del pettine del sifone. (Vedi schema).

Si è già detto sulla distribuzione geografica della specie. Ben poco è dato conoscere della biologia. Alcune caratteristiche dei focolai di sviluppo e il comportamento osservato durante l'allevamento in laboratorio fanno rilevare che condizioni favorevoli per le larve sono rappresentate da acque limpide, piuttosto mosse, ricche di vegetazione e a temperatura moderata. Del tutto ignote restano le caratteristiche ecologiche e biologiche dell'insetto alato non essendo stato possibile rinvenirlo in natura, nè ottenerlo in riproduzione in laboratorio. Dall'ubicazione dei focolai larvali, e per il fatto che l'alato non è stato mai trovato nelle abitazioni delle zone rurali e cittadine esplorate da LA FACE nella provincia di Latina, si può arguire solo che deve trattarsi di specie ad abitudini non domestiche.

RINGRAZIAMENTI: Si ringrazia sentitamente la Prof. Lidia LA FACE, per incarico della quale e sotto la cui guida è stato eseguito questo lavoro.

RIASSUNTO

E' stato compiuto uno studio morfologico dettagliato della specie *Culex* (*Neoculex*) *martinii* Medschid rinvenuta nell'Agro Pontino (prov. di Latina) e non ancora segnalata per l'Italia.

Sono stati presi in particolare considerazione la struttura dell'ipopigio maschile, la chetotassi del torace e alcuni caratteri larvali valevoli a differenziare la specie suddetta dal *Culex* (*Neoculex*) *apicalis* Adams.

Si riferisce anche su alcune caratteristiche biologiche.

SUMMARY

A detailed morphologic study of the *Culex* (*Neoculex*) *martinii* Medschid species discovered in the Agro Pontino (prov. di Latina) and not yet known as far as Italy is concerned has been accomplished.

The structure of the male terminalia, the chaetotaxis of the thorax and some larval peculiarities of use in distinguishing the above mentioned species from the *Culex* (*Neoculex*) *apicalis* Adams have been particularly considered.

Some biological peculiarities have also been related.

BIBLIOGRAFIA

Aitken, T. H. G. (1954): *Bull. ent. Res. 45*, 437.

Dyar (1905): *Proc. ent. Soc. 7*, 45.

Galliard, H. (1927): *Bull. Soc. Path. exot. 20*, 609.

Martini, E. (1931): *Culicidae* in Lindner: Die Fliegen der palaearktischen Region *11* u. *12*, 355.

Medschid, (1930): *Arch. f. Schiffs u. Tropenkrankheiten 34*, 364.

Senevet, G. (1947): *Arch. Inst. Pasteur d'Algérie 25*, 107.

RIVISTA DI PARASSITOLOGIA
Vol. XVIII - N. 4 - Ottobre 1957

ANOPHELES SACHAROVI FAVR IN ISRAEL

Z. SALITERNIK (*)

I. Introduction.

Anopheles sacharovi Favr (= *elutus* Edwards), is the only representative of the *A. maculipennis* complex that is found in Israel, This mosquito was considered the principle vector of malaria in the country until the introduction of residual spray programs at the end of 1945. In surveys conducted by Kligler, Shapiro, and Weizman (1924), Reitler and Saliternik (1929), and Kligler and Mer (1930), infection rates of from 1.1. to 5.4% were found amog the field caught mosquitoes dissected. Most of the early summer and late autumn epidemics of malaria in the country were ascribed to this species .

II. Distribution.

Widely distributed in southern Europe, the Near and Middle East, north-eastern Indo-China and in the Far East. In Israel the species was formerly found in the Hulen swamp area, marshes in the vicinity of Haifa, and other low-lying coastal areas. At present it is almost entirely restricted to a few swampy areas north of the Sea of Galilee.

III. Morphology.

Egg: The egg is relativly large, of mottled greyish color, with an encircling fringe; floats are usually absent, though they may be present amog the rare winter layings, (Saliternik, 1945), Figs 1-2.

Larva: Head: Antennal head short, 4 to 5 branched; inner clypeal hairs branched at tip with their bases closely approximated, outer clypeal hairs fan-shaped; palmate hairs present on abdominal segments 2 to 7; the single leaflet of

(*) *Ministry of Health, Jerusalem, Israel.*

the palmate hairs is of medium breath and pointed; abdominal plates equal, in width, to intestine.

Adult: A large, brownish species; palpi unbanded; 4 or 5 clusters of scales in the middle of the wing.

IV. Bionomics of aquatic stages.

Numerous observations were made by the author between 1938 and 1942 on the ecology of *A. sacharovi* in 38 different breeding places. The densest breeding in valley areas was found in water-filled pits, along river banks, in neglected fish ponds, wide canals, dead branches of streams that are almost stagnant or with a very slow current, open to light and covered by a horizontal vegetation. In hilly areas, breeding is occasionally found in rain puddles. Larvae are generally distributed among floating, horizontal vegetation. Optimal conditions in the breeding habitats of *A. sacharovi* may be characterized as follows: (also see table 1, Fig. 4-6 and Graph 1).

a) Depth of water generally over 30 cm.

b) Current absent or very weak.

c) Range of p. H - 7.0 to 8.8.

d) Temperatures between 10°C and 36°, optimal - 21° to 25°.

e) Water open to sunlight.

f) Salinity no higher than 0.7% .

g) Vegetation of the following types:

1. Rooted, floating vegetation: *Potamogeton fluitans, Rannunculus aquatilis.*

2. Rootless, floating vegetation: *Myriophyllum gricatum, Ceratophyllum demensum.*

3. Floating, filamentous algae.

Filamentous and unicellular algae were studied from eight breeding places; of the nine species of filamentous algae found, the commonest were *Oscilatoria, Cladophora,* and *Oedogonium.* Of the twenty-two species of unícellular algae found, *Navicula* was the most prevalent followed by *Synedra, Comphonema* and *Gyrosigma.*

No breeding of *A. sacharovi* has been found in water with a dense cover of *Lemna minor, Lemna vulgaris, Nymphaea caerula, Nuphar luteum,* and *Jussiaea repens.*

Breeding seasons.

Breeding is generally found from March to November; it may commence earlier, should temperatures be unusually high before March. The most intensive breeding is found during the period of April-June and in the month of October.

Rarely, breeding is found during the winter months. During the hottest months of the year i.e. August and September, a decline in breeding takes place. Table I shows the correlation between the seasonal intensity of breeding and the temperature of the water at the breeding site, as shown by SHAPIRO and SALITERNIK, (1930).

TABLE I.

Relationship between intensity of seasonal breeding and daytime temperatures of the water at a breeding site.

		March	Apr.	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Temperature (c°)	Max.	25,0	29,6	30,2	31,2	32,8	33,7	30,7	22,0	22,4	16,7
	Min.	16,5	18,3	21,2	23,5	24,3	25,2	23,8	21,1	20,3	15,6
Breeding . . .		+	+++	++++	++++	++	+	+	+++	++	+

Influence of temperature upon rate of development.

The rate of development of eggs and pupae from 188 egg layings of *A. sacharovi* was studied by SALITERNIK, (1945). The room temperature of the laboratory was taken at 8 am, noon, and 4 pm; night-time minimae and maximae were also recorded. At an average of 29°, eggs hatched 1.5 days after laying, and at 13,2° - after 9 days. The pupal stage took 1 day at 30° and 4 days at 17.9°. The rate of development of eggs and pupae at various temperatures is shown in graph 1.

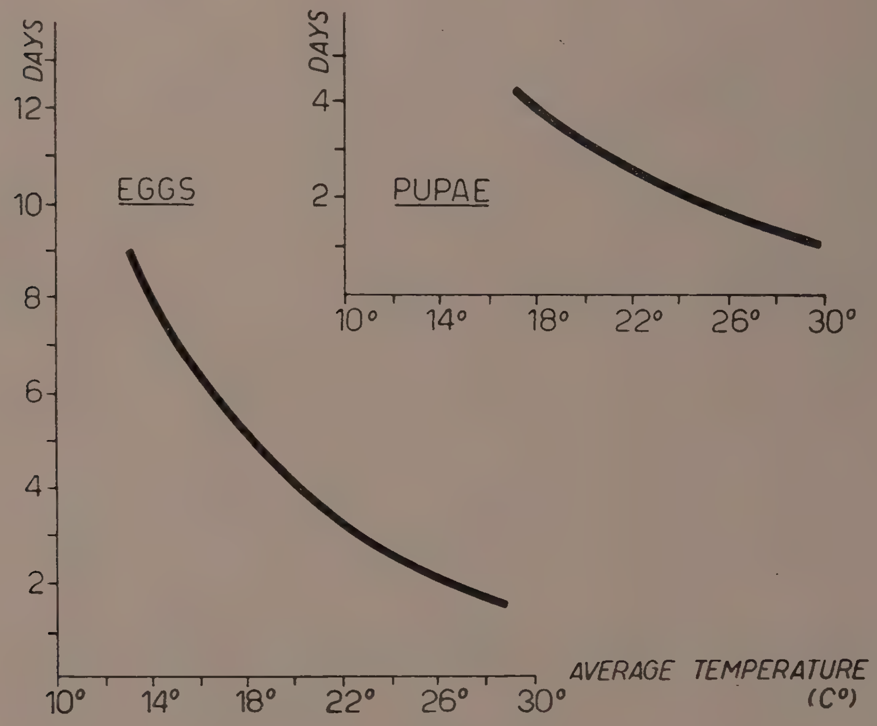
It was noted that the length of larval development depends not only upon temperature, but also on the nutritive quantity and quality of the medium. The optimum rate of the larval development was not established in the laboratory, but in the field, from May to September, the total time of development from egg to adult emergence being from 12 to 16 days.

An equation for the length of time of development (BODENHEIMER, 1926) is t(T—c)=const., where t equals length of time in days, T= the mean temperature, and c— the threshold temperature for development. According to this equation, the thermal constant for *A. sacharovi* would be 253 and no development will occur below 10.1°, (ASHNER, 1930).

The influence of extreme conditions on aquatic stages.

KLIGLER and ASHNER (1930) noted that in August, at the height of the summer, the percentage of the eggs that hatched was low, and that the mortality among larvae and pupae was high. SALITERNIK (1945) found that eggs of *A. sacharovi* will hatch even following four days of freezing; fourth stage larvae kept in water of almost 0° for three days, completed their development following a

rise to normal temperature. Larvae, kept in water whose temperature was raised 1°C/min., died between 41.5° and 45.5°. Larvae held at a temperature of 37° died within 6 hours. Thus a laboratory colony in an uninsulated room in the Beit-Shan valley could not be maintained throughout August as the average maximum temperature was 37° and the minimum 24°.



Graph. 1.

Rate of development of eggs and pupae of *A. sacharovi* at different temperatures.

Larvae sink to the bottom of the container, remaining inactive, at a water temperature of 12°, becoming active again at a temperature of 14°

Covering the surface of the water with a 0.5cm layer of medical paraffin caused death to 4th stage larvae after 25 min. According to KLIGLER and THEODOR (1925) the maximum level of salinity which will permit development of *A. sacharovi* in the laboratory, is 0.54% to 0.85%. The larvae were more tolerant to higher salinity when in an alkaline medium.

Breeding areas of A. sacharovi as compared to other anophelines.

As recently as 1949 breeding of *A. sacharovi* was found throughout Israel, except the southern Negev desert, but especially in the northern Huleh swamps. By 1956 breeding was found only within a narrowly restricted area of

Eggs of *A. sacharovi* (on a drop of water) in parallel pattern.

Fig. 1. — Winter Eggs (with floats).

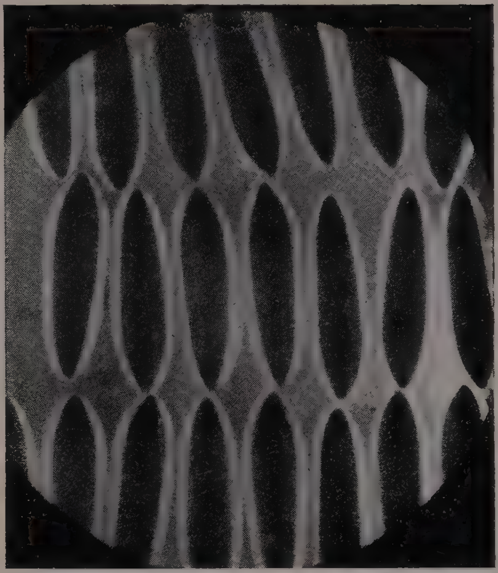


Fig. 2. — Summer Eggs (without floats)

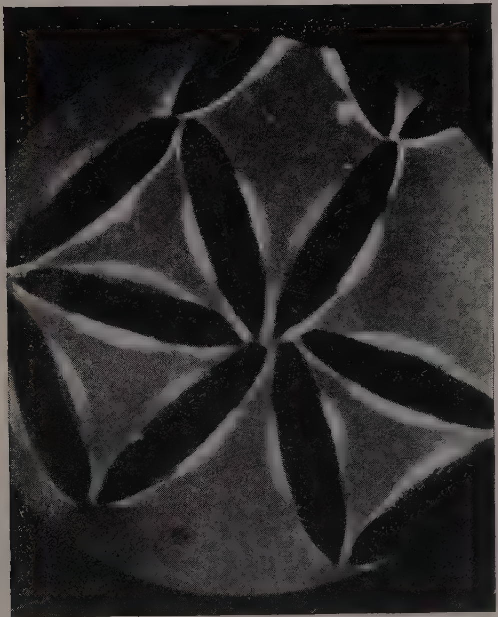


Fig. 3. — Eggs of *A. sergenti* (On a drop of water). Angled pattern.

Typical Breeding places of *Anopheles sacharovi* (Syn. *Anopheles elutus* Edw.).

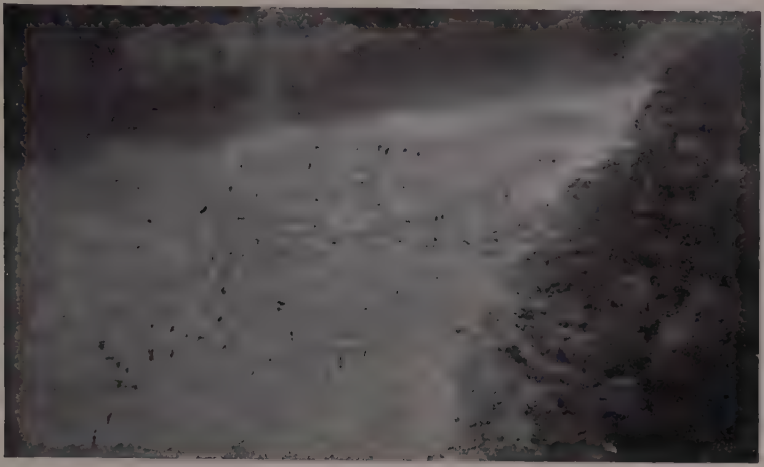


Fig. 4. — A part of the Kison riverbank with slow current (almost stagnant water) open and accessible to light, covered by horizontal vegetation *Potamogeton fluitans.*

Fig. 5. — Cleaning of horizontal vegetation for anti-malaria control purposes.

Fig. 6. — Neglected fish pond, accessible to sunlight, covered by algae and other floating vegetation particles.

the Huleh swamp and but rarely in the Jordan river valley. It is felt that the reasons for this drastic reduction in the extent of the breeding areas are as follows:

1. The systematic larviciding of all active and potential breeding places which had been determined in a widespread survey, (SALITERNIK and YAVOR, 1953).

2. Extensive swamp drainage programs, especially in the Huleh area, and reduction of swamp areas through utilization of ground waters.

3. The elimination of horizontal vegetation in fish ponds by herbicides such as sodium arsenate.

4. The widespread DDT residual spray program which started in 1945, especially in those settlements in which *A. sacharovi* was found.

TABLE II.

Number of breeding places found of the different Species of Anophelines in Israel during 1952-1956

Species of Anopheles	1952	1953	1954	1955	1956
A. sacharovi	76	Uncompleted data	46	2	1
A. sergenti	93	»	84	102	72
A. superpictus	31	»	25	19	17
A. claviger	18	»	10	13	3
A. hyrcanus	67	»	82	21	25
A. algeriensis . . .	67	»	60	27	33
A. multicolor . . .	18	»	10	11	14
A. d'thali	5	»	—	3	1
A. pharoensis. . . .	—	»	—	1	—
A. marteri	1	»	—	2	—
A. coustani	—	»	—	1	—

Table II shows the anopheline breeding foud in frequent routine searches throughout the country and especially the reduction of *A. sacharovi* breeding sites in the years 1952-1956.

In 1943 airplane spraying of 1% DDT in diesel oil eliminated breeding of *A. sacharovi* in a swamp area of 500 acres adjacent to Haifa bay. Shortly following this spraying, breeding of *sacharovi* was discovered for the first time in a wadi some 17 km north of the sprayed area. Larviciding eliminated the species from both the wadi and swamp in recent years (*).

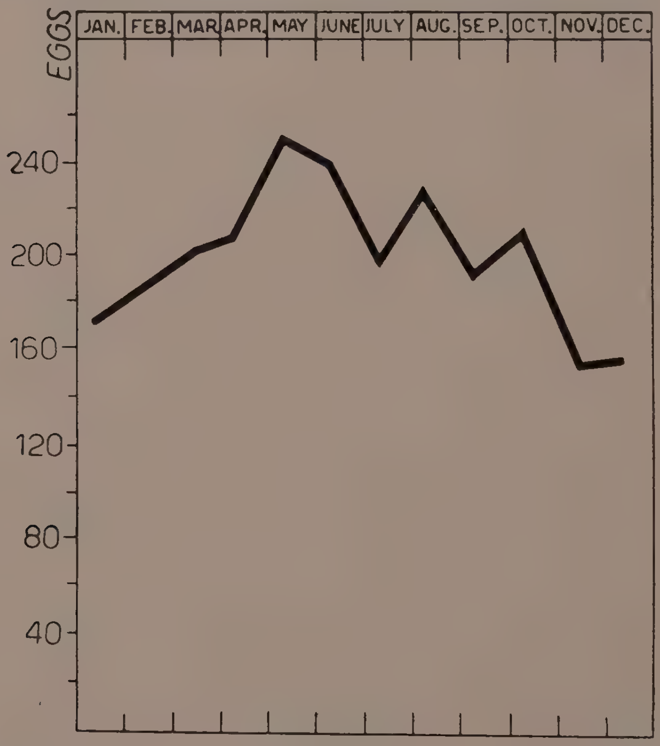
(*) In June - July 1957, limited reapperance of *A. sacharovi* (adults and breeding) was noted in the Acre area.

V. Adult Bionomics.

Zoophylic and anthrophylic characteristics.

A. sacharovi feeds indiscriminatly on man and animals as shown by precípitin tests done by Kligler and Mer (1932).

Concentrations of mosquitos depends upon local blood sources and sheltered resting places. Greater numbers will be usually found in villages with many suitable resting places and domestic animals, even though they are more distant from the breeding sites than villages without the resting sites and blood sources.



Graph. 2.

The monthly average rate of eggs laying under laboratory conditions of *A. sacharovi.*

Hibernation.

Due to the comparitively mild winters in Israel, no true hibernation is found among the local anophelines. According to Reitler and Saliternik (1929), at the begining of winter -October or November, males of *sacharovi* disappear and fertilized females begin to store fat and enter a state of semi-hibernation. Mer (1931) observed that hibernation commences in October at a temperature

which is actually higher than that when their spring activity begins. The mosquitos which eventually enter into hibernation do not emerge from the pupae with their stored fat bodies, but accumulate it prior to their hibernation. The tendency to aquire fat bodies occurs when pupal development is passed at low autumnal temperatures. The length of time that the fat body remains in the female depends upon the winter temperatures; if these are milder than usual, than the mosquito may obtain some blood meals in the course of the winter, ripening her eggs earlier and even occasionally laying them during the winter.

Fertility.

Numerous observations by SALITERNIK (1945) on four species of anophelines — *A. superpictus, multicolor, sergenti and sacharovi,* showed that the largest number of eggs, on the average, is laid by *sacharovi* — 198, with layings of 200 to 250 not uncommon. The highest number of eggs per female was in May and June, the time of greatest adult density. Graph 2 shows the monthly rate of egg laying for *sacharovi* under laboratory conditions.

Seasonal occurence.

SHAPIRO and SALITERNIK (1930) demonstrated the relationship between the monthly density of mosquitos (by percentage of annual total findings) and the average monthly temperature, (Table III). Should the winter be mild with little rain, *sacharovi* may appear in large numbers a month earlier than usual in the spring; if, on the contray, the winter is especially cold with heavy rains, its appearence may be delayed by a month.

TABLE III.

The relationship between the monthly density of A. sacharovi *and the average monthly temperature*

	Jan.	Feb.	March	Apr.	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
Average monthly temperature (C°)	12,4	13,2	15,2	18,1	21,2	24,0	26,0	26,6	25,4	23,4	18,4	18,4
Mosquito density	0,2%	1,3%	1,0%	11,0 %	24,8 %	11,5 %	3,5%	3,0%	3,8%	12,0 %	17,7 %	10,2% =

= Total 100 %

As will be noted in Table III, there are two peaks of *sacharovi* density, April-July and October-December; the autumnal increases in the numbers of of adults is confined to those areas in which breeding continues throughout the

summer. Changes in the physical conditions of localized breeding sites may permit continual breeding and give rise to adults of *sacharovi* between July and September as well.

An example of two seasonal peaks in the numbers of adult *sacharovi* can be seen in Table V showing the records of the catches at Jessod Hamaalah, a village in the centre of the Huleh swamps, for the year 1928 as given by REITLER and SALITERNIK (1929). The August decline in adult numbers is due to the high temperatures during that month.

Table IV shows the seasonal abundance for *sacharovi* in the Haifa Bay area from 1937 to 1939, an area with only a spring peak.

TABLE IV.

Monthly variations (by average daily catchings) of A. sacharovi *in the Haifa-Bay area from 1937-1939*

Year	Apr.	May	June	July	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.	Yearly total
1937	228	685	1278	573	26	—	—	—	—	57,988
1938	3	74	212	317	86	4	—	—	—	17,209
1939	1	78	358	111	10	3	2	—	—	14,262

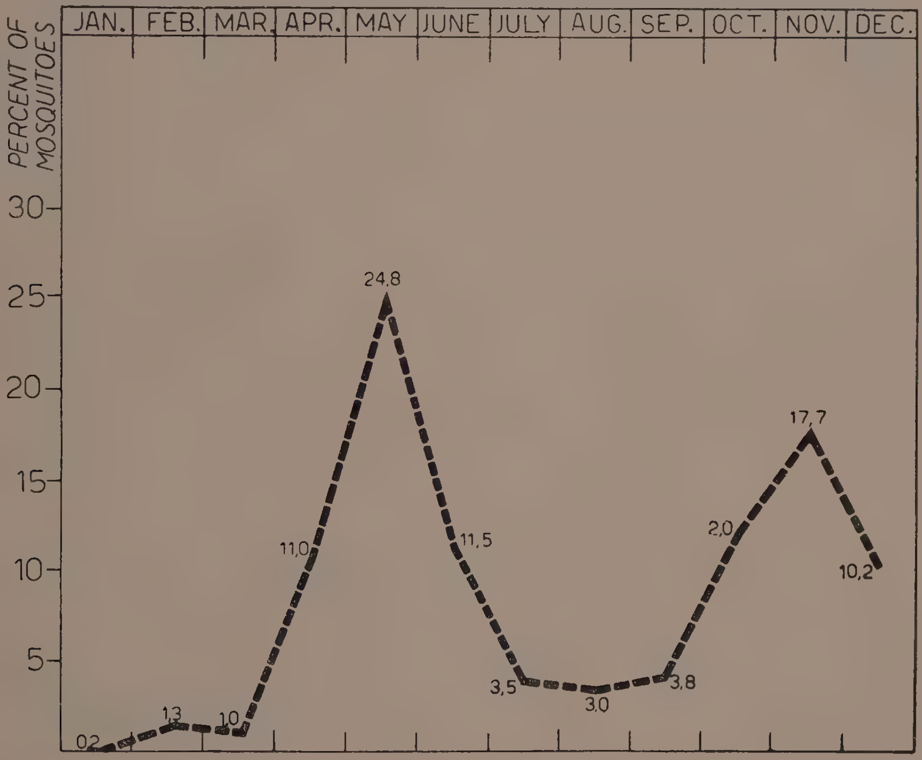
The intense anti-larval measures in all water sources plus the 5% D.D.T. residual spray programs in buildings near the main breeding areas caused a sharp decline of adults of *sacharovi* caught in 1950-1954. The maximum number of adults taken in any search in one day in all settlements of the Haifa bay area was 58 out of a total of 249 found in the entire year in bi-weekly searches. During the years 1955-1956, no *sacharovi* at all were taken in the catching stations in this area. During the entire period of 1951 to 1957, no cases of malaria were reported from this area where formerly *sacharovi* dominated.

Usually the first males appear at the begining of March and the last are found towards the end of November.

Resting habits, blood sources, dispersal and flight range.

During the spring and summer months the resting places, and places where blood meals are sought are never very far from the breeding sites. SHAPIRO and SALITERNIK (1930) caught, marked with methylene-blue, and released 2,000 *sacharovi* adults in the Shomron plain in June, 1924. Three days later marked mosquitos were found in outlying houses in Hedera, a village 2.5 km distant from the point of release.

Generally the majority of mosquitos appear in the village closest to the breeding site, and there in the houses closest to the direction of the breeding site. Should the breeding sites be very distant from the nearest blood sources, the dispersal flight will be longer than is usual in order to obtain a blood meal. In such cases the flights may reach distance of 3.5 to 4 km from the breeding sites and the number of male and young mosquitoes is proportionally reduced as



Graph. 3.

Average monthly percent of *A. sacharovi* mosquitoes in Palestine in 1925.

the distance from the breeding place grows. If there is no suitable breeding site in the immediate vicinity of their blood meal source, also the flight seeking suitable sites will be longer than usual.

In the late fall, when the main purpose of the dispersal flights is seeking suitable, sheltered resting places for hibernation, the distance of the dispersal flight may be much greater. Reitler and Saliternik (1929) found that in the Huleh valley the mosquitoes entering hibernation disperse in large numbers, gradually reaching distances six times their normal summer flight range. In this particular area, numbers of *sacharovi* were found in Rosh Pina, a village

14 km distant from the nearest possible *sacharovi* breeding place. It was noted that this dispersal flight was in two waves: the first, in October, contained approximatly 35% males, and the second, at the beginning of November, but 15% males; this later flight reaches greater distances. By the begining of December the males have disappeared and the females found are fertilized, with undeveloped ovaries and large fat bodies. Should some of the mosquitoes in these last flights be malaria carriers, they may cause cases of malaria in villages that are free, throughout the rest of the year, both of *sacharovi* and of the disease.

The number of mosquitoes in late fall dispersal flights is in indirect proportion to the distance from the breeding sites; the proportion of females with large fat bodies grows with the distance from the breeding sites. KLIGLER and MER (1930) suggested that the proportion of females with developed fat bodies taken in the fall in any given place could be used as an indicator of the distance of the breeding source from the resting place where they were found.

KLIGLER and MER (1932) found that the greatest concentration of mosquitoes in houses and in tents in the Huleh swamp area is in the months of May-July. The habits of the human population, however, may influence the localized density of mosquitoes e.g. the frequent folding and transporting of the bedouin tents during the summer and the smoke from the fires within them on cold nights of the late fall reduces greatly the numbers of mosquitoes that are found in the tents.

TABLE V.

Monthly variations (by average bi-weekly catches) of
A. sacharovi *at Jessod-Hamaalah (Huleh swamp area) for 1928*

	May	June	July	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.
No. of mosquitoes in rooms . . .	85	110	25	8	6	45	104	5
No. of mosquitoes in stables . . .	124	145	37	23	30	60	270	235
Total . . .	209	255	62	31	36	105	374	240

SALITERNIK (1945) noted that *sacharovi* prefers to cling horizontally to the bottom of flat surfaces that do not transmit heat well, such as rafters, the underside of beds, and wooden shelves and tables, while a few rest upon the walls and spider webs. On very hot, dry days, the mosquitoes are sometimes found concentrated on the lower portions of the walls near the floors.

In the summer the mosquitoes are likely to be concentrated in stables and barns, whereas during the winter they are most likely to be found in attics, storerooms, and cellars. In the open bedouin tents, the mosquitoes are most easily found in the early morning hours before the winds begin to disturb them.

Changes in the A. sacharovi population following the introduction of residual insecticides.

DDT (a 5% solution sprayed at 2 g per sq. meter) in the only insecticide widely used in Israel against adult anophelines, especially *sacharovi*, since the end of 1945. The residual spray programs are carried out according to the seasonal increases of the various anopheline species in different parts of the country, from one to three times in the course of the year. Following the introduction of these spray programs, changes were observed in the habits of the *sacharovi* populations; the mosquitoes were observed to avoid enterance into rooms that had been sprayed with DDT and if they did enter, they sought out unsprayed areas within the room, on which to rest.

In rooms that were only partially sprayed, e.g. only the walls and not the ceiling, mosquitoes continued to be found, resting on unsprayed surfaces, two weeks after the spraying.

In order to locate mosquitoes in sprayed rooms, special unsprayed, wooden box traps were constructed and attached to the ceiling with the opening below.

No physiological resistance to DDT has been noted amongst the *sacharovi* population in Israel. The success met with in the elimination, for the great part, of this highly domestic species may be seen in Table VI.

TABLE VI.

The reduction of A. sacharovi *in 83 Settlements Sprayed by DDT in 3 malarious areas during 1954-1956*

	Year	Huleh valley (37 settlements)	Jordan valley (24 settlem.)	Beit-Shan valley (22 settlem.)	Total (83 settlements)
No. of settlements where Anopheles Mosquitoes were found	1954	37	18	7	62
	1955	29	18	5	52
	1956	17	15	7	39
No. of settlements where *A. sacharovi* were found	1954	34	9	1	44
	1955	15	3	—	18
	1956	6	7	—	13
Yearly total of *A. sacharovi* found by monthly averages	1954	444	97	2	543
	1955	73	62	—	75
	1956	14	10	—	24

The Beit-Shan valley of Israel along with ten other areas in the country, have been completely freed from *sacharovi* in the course of the last two years. Their numbers, even in the Huleh valley area, especially following the extensive drainage there, have declined greatly, and in the Jordan Valley *sacharovi* is now found in only a small number of villages near the border.

VI. *A. sacharovi* AND MALARIA IN RELATION TO THE DDT RESIDUAL SPRAY PROGRAM.

In the past, when malaria was common in Israel, new cases might have appeared at any time of the year. Despite this, two definite peaks in the case rate were noticeable, the first — June and July with the peak in July, and the second between October and December with the peak in November. The highest rate of infection of any of the local anophelines was found in *sacharovi;* adults were formerly found in great numbers between April and June and October and November, causing great epidemics of malaria shortly thereafter.

SALITERNIK (1953) compared the malaria incidence in Israel in 1950-53, following the elimination of *sacharovi* from widespread areas in the country, with that of 1923-1925, and noted that the spring wave of malaria had almost completely disappeared and that changes had occured in the character of the fall wave, e.g. the cases in December had almost ceased and the peak rate of cases had shifted from November to October, this being mostly due to the seasonal activity of *sergenti.*

TABLE VII.

Relationship between the reduction of Malaria and A. sacharovi *in Huleh area in 1944-1946*

Settlements	Population	Year	Larviciding	DDT Sprayings	No. of new Malaria cases	Yearly total number by monthly average	
						Sacharovi	*Supperpictus + Sergen i*
Amir, Sde-Nechemia, Shamir, Kfar-Blum and Kfar-Sold	1300	1945	No	No	80	3494	202
		1946	No	3 times	12	200	29
Hulata and Jessod-Hamaalah		1944	No	No	129	98 %	2 %
		1945	No	twice	14	98 %	2 %
	780	1946	No	3 times	3	98 %	2 %
Kfar Giladi and Ajelet-Hashachar		1944	partial	No	103	95 %	5 %
	1400	1945	»	partial	38	95 %	5 %
		1946	»	3 times	1	95 %	5 %

Tables VII and VIII show several examples of the relationship between the reduction of malaria and the disappearence of *sacharovi.*

In the last five years, there have been but a very few new cases of malaria in the Huleh area and these have been in frontier settlements exposed to *superpictus* and *sergenti.* The one remaining important focus of malaria in Israel is now the Jordan valley with its sub-tropical climatic conditions where *sergenti* is still frequently found. Due to the high night time temperatures in the Jordan

TABLE VIII.

Relationship between the reduction of Malaria and reduced density at different Anopheles Vectors in the Jordan Valley and Beit-Shan valley during 1944-1946

Settlements	Population	Year	Larviciding	DDT Sprayings	No of New Malar a cases	No. of Mosquitoes, yearly found, average monthly search: A. sach.	A. sup.+A. serg.
14 settlements in the Jordan valley	5500	1944	Yes	None	186	266	903
		1945	Yes	None	153	154	1002
		1946	Yes	Twice	49	10	57
11 settlements in the Beit-Shan valley	3000	1944	Yes	None	123	134	954
		1945	»	»	141	224	822
		1946	»	Twice	43	20	69

valley, many people are inclined to sleep outside and are thus exposed to *sergenti*.

Table IX compares the number of settlements in which new cases of malaria have appeared and the number of new cases for various parts of the country for the years 1955-1956.

TABLE IX.

Comparison of the Number of Settlements where new malaria cases occurred and the Number of new cases for various parts of the Country in 1955-56

District	Year	Number of Settlements where New Malaria cases appeared	Number of the New Malaria Cases
Huleh valley and Upper-Galilee	1955	8	15
	1956	2	3
Jordan valley and Lower-Galilee	1955	16	36
	1956	10	29
Beith-Shan valley	1955	4	6
	1956	1	2
Other 12 Districts	1955	12	34
	1956	5	11
Total	1955	40	91
	1956	18	45

Intensive larviciding along with widespread residual spraying has almost eliminated *sacharovi* and brought about sharp decreases in the numbers of *sergenti* and *superpictus,* thus bringing Israel close to complete eradication of malaria.

VII. The adaptation of antimalarial measures to the specific biology of *A. sacharovi.*

The effective control of *sacharovi* has been aided by utilization of the knowledge of its specific biology, and aids for the identification of the species in the field, as follows:

Aquatic stages: the egg; the identification of the eggs is facilitated by their grey color and their pattern on the waters surface in parallel rows, (Fig. 1-3). *The larvae;* larvae of *sacharovi* when placed into a test tube half-filled with water which is then tilted, will alow themselves to be swept with the current whereas the larvae of *superpictus* and *sergenti* swim countercurrent. If larvae of *sacharovi,* placed into a bowl, are blown upon, they wriggle or sink below the water surface for a short time whereas the larvae of *superpictus* and *sergenti* do not bend their bodies and will remain below the water for a longer time, this seen best with fourth stage larvae.

Fourth stage larvae of *sacharovi* do not tend to concentrate in limited areas of their breeding sites and are therefore best collected with a plankton net in order to sweep as large an area of the water surface as is possible.

Naturalistic control in swamps.

The elimination of vertical vegetation in a swamp thereby revealing the water surface to the sunlight, will cause the development of horizontal vegetation which is favorable to the development of *sacharovi,* and therefore this should be avoided. On the other hand, the elimination of horizontal vegetation on swamp surfaces is one of the most important steps in the reduction of *sacharovi* breeding.

Other aids in the control of *sacharovi* are changing the water level. flushing water ways with strong currents of water, and the filling in with earth of puddles and other small collections of water. In the case of large rain pools, they should be pumped or drained dry prior to April, at the close of the rainy season, and at the begining of the breeding season of *sacharovi.*

Chemical control in swamps.

Before the begining of any chemical control projects, all horizontal vegeta tion should be cleared. Inasmuch as *sacharovi* breeding appears on the margins of bodies of water and extends towards the center, spraying should be commenced

in the central areas working towards the shore. Larviciding should be done from March to November, though the most important months are from April to July, and October, *i.e.* the months of most intense breeding of this species .

Biological control.

Inasmuch as breeding of *sacharovi* ceases in water whose salinity is above 0.7%, breeding may be controlled in swamps adjacent to the sea by flooding them with sea water in order to raise the salinity above this point.

Gambusia affinis fish may introduced and will prove effective, but only after horizontal vegetation has been cleared. In concrete reservoirs or pools whose surface is covered by filimentous algae, *Tilapia* fish may be introduced; these will destroy and consume the algae thus rendering the water conditions unsuitable to the breeding of *sacharovi.*

Ecological aids in adult control.

Adult *sacharovi,* when sought, are most easily found on ceilings or other surfaces that are poor conductors of heat. Wooden box traps fastened to a suitable corner of the ceiling with the opening facing downwards offer a suitable place for the concentration of adults and facilitate the checking of their numbers.

In the spring and summer searches for adult mosqujtoes should be concentrated in an area of about 3 km around the breeding places, whereas in autumn this must be extended to a distance of from 12 to 15 km.

The control of adult mosquitoes is particularly important in the months of April to July and in October-November. In the fall it will therefore be necessary to extend adult control to settlements distant as far as 10 km from the breeding sites.

In those settlements where only one peak of adult mosquitoes appears due to spring breeding, D.D.T. spraying should be done in April; in settlements where there are two peaks of adult appearences, residual sprayings should be done both in April and in October. In settlements where the only *sacharovi* appearing throughout the year are those resulting from fall dispersal flights from distant breeding places, a single spraying in October will be sufficient.

The use of a 5% kerosene solution of DDT should be continued as the adulticide of choice against *sacharovi* as long as no resistance appears.

SUMMARY.

The bionomics of *Anopheles sacharovi* Favr in Israel have been described.

Typical breeding places for this species are natural swamps, pools, ponds or rivers with more or less stagnant water, accessible to sunlight and covered by specific horizontal vegetation. The periods of intensive breeding are from May to July and October to November.

The complete metamorphosis from egg to adult takes 12 to 16 days under favorable conditions; eggs generally hatch two days after laying and the pupal period is two days as well. The eggs are resistant to low temperatures, developing normally even after having been experimentally frozen for four days. The thermal death point for the larvae was 41.5°C; in nature no breeding was observed at above 36° or below 10°.

A. sacharovi adults have two peaks of density - the first in May-July and the second in October-December. Following the almost total elimination of this species in Israel, the first peak has disappeared completly; the second peak has been greatly reduced resulting almost in a cessation of malaria cases in December; most new cases of malaria now appear in October rather than in November as previously, and they are due to the activities of the semi-domestic species *A. sergenti*. *A. sacharovi* pass the winter in a state of semi-hibernation and in the fall may disperse to distances as great as 14 km from their breeding places in search of suitable resting places of hibernation.

The average number of eggs laid is 198, while layings of 240-250 are common. The period of maximum fertility corresponds to the maximum population density.

The adaptation of anti-malarial measures to the specific biology of *A. sacharovi* is discussed, with suggestions being given for their effective biological and chemical control.

RIASSUNTO

Viene descritta la biologia di *A. sacharovi* Favr in Israele.

Tipici ambienti riproduttivi per questa specie sono paludi, stagni, pantani o fiumi con acqua più o meno stagnante, accessibili alla luce del sole e coperti da una specifica vegetazione orizzontale. I periodi di più intensa attività riproduttiva vanno da maggio a luglio e da ottobre a novembre.

La completa metamorfosi dall'uovo all'adulto si compie in 12-16 giorni in condizioni favorevoli. Le uova schiudono generalmente due giorni dopo la deposizione ed il periodo pupale è pure di due giorni. Le uova sono resistenti alle basse temperature, e si sviluppano normalmente anche dopo essere state sperimentalmente congelate per 4 giorni. La temperatura letale per le larve è di 41,5°C; in natura non è stata osservata attività riproduttiva al di sopra dei 36°e sotto 10°.

Gli adulti di *A. sacharovi* hanno due punte massime di densità: la prima in maggio-luglio e la seconda in ottobre-dicembre. In conseguenza della quasi totale eliminazione di questa specie in Israele, la prima punta massima è quasi completamente scomparsa; la seconda è stata grandemente ridotta con il risultato di una quasi completa cessazione dei casi di malaria in dicembre. La maggior parte dei nuovi casi di malaria compare ora in ottobre più che in novembre come prima, ed essi si debbono all'attività della semi-domestica *A. sergenti*. *A. sacharovi* trascorre l'inverno in uno stato di semi-ibernazione, ed in autunno essa può spingersi a distanze di oltre 14 km. dai luoghi di riproduzione per raggiungere idonei luoghi di ibernazione.

Il numero medio di uova deposte è 198, ma deposizioni di 240-250 uova sono comuni. Il periodo di massima fertilità corrisponde a quello di massima densità della popolazione.

Viene discusso l'adattamento delle misure antimalariche alla specifica biologia di *A. sacharovi*, e vengono dati suggerimenti per l'effettivo controllo biologico e chimico di questa specie.

BIBLIOGRAPHY

BODENHEIMER, F. S. (1926). Über die Voraussage der Generationszahl von Insekten. *Z. angew. Ent.*, 91-122.

KLIGLER, I. I. (1923). Notes on the Hibernation of *Anopheles* mosquitoes in Palestine. *Bull. Ent. Res. XIV*, 403.

KLIGLER, I., SHAPIRO, J. and WEITZMAN, J. (1924). Malaria in rural settlements in Palestine. *J. of Hyg. XXIII*, 280-316.

KLIGLER, I. and THEODOR, O. (1925). The effect of Salt concentration and reaction on the development of Anopheles larvae. *Bull. Ent. Res. XVI*, 95.

KLIGLER, I. (1930). The Epidemiology and Control of Malaria in Palestine. The University of Chicago, 240 pp.

KLIGLER, I. and MER, G. (1930). Studies on Malaria. VI. Long-range dispersion of *Anopheles* during the prehibernating period. *Riv. Malariol. IX*, 4.

KLIGLER, I. and MER, G. (1931). Studies on Malaria. VIII. The Migration of Infected *A. elutus* at various seasons of the year. *Jour. of Preventive Medicine 2, 5*, 401-407.

KLIGLER, I. and MER, G. (1932). Studies on Malaria in an Uncontrolled hyperendemic area. X-Behaviour of *A. elutus* in relation to housing and malaria. *Riv. Malariol. XI*, 5.

MER, G. (1931). Notes on the Bionomics of *Anopheles elutus* Edw. *Bull. Ent. Res. 22*, 137-145.

MER, G. (1937). Variations saisonniers des charactères d'*Anopheles elutus* en Palestine. *Bull. Soc. Path. Exot.*

REITLER, R. and SALITERNIK, Z. (1929). Über Anopheleswanderung. *Arch. f. Sch. u. Trop. Med, 33*, 170-181.

SALITERNIK, Z. (1942). The macroscopic differentiation of Anopheline eggs according to their pattern on the surface of water. - *Bull. Ent. Res. 33*, 221.

SALITERNIK, Z. (1945). The biology of the four most important *Anopheles* mosquitoes in Palestine and the adaptation of the antimalaria activities to their specific characteristics. Hebrew University doctoral dissertation.

SALITERNIK, Z. (1953). A Comparison Between the Monthly Incidence of Primary Malaria Cases in Israel in the years 1923-1925 and 1950-1952. *Doc. Med. Geogr. et Trop., 6*, 247-251.

SALITERNIK, Z. and JAVOR, M. (1953). Survey of Water Sources for antimalaria treatment. Ministry of Health, Antimalaria Department, Israel. 104 pp.

SALITERNIK, Z. (1956). Malaria Aspects in Israel. Ministry of Health, Israel. pp. 1-18.

SHAPIRO, J. and SALITERNIK, Z. (1930). The Malaria in Palestine (in Hebrew). The « Hasefer » Press. Jerusalem, 144 pp.

RIVISTA DI PARASSITOLOGIA
Vol. XVIII - N. 4 - Ottobre 1957

DESCRIZIONE DEGLI STADI PREIMAGINALI DI *TEPHRITIS STICTICA* LOEW (DIPTERA TRYPETIDAE) PARASSITA DELLA *DIOTIS MARITIMA* SMITH E NOTE SUGLI ORGANI RIPRODUTTIVI DELL'ADULTO

LEO RIVOSECCHI (*)

In varie località della costa delle Marche (Grottammare, Cupra, Pedaso....) ho raccolto numerosi pupari e larve mature di *T. stictica* nei capolini fiorali della *Diotis maritima* Smith (Fig. 1), una Composita che si sviluppa su tutti gli arenili marittimi d'Italia e di cui, secondo quanto riferisce E. BARONI (1935) nella Guida Botanica d'Italia, il litorale delle Marche rappresenterebbe il massimo punto di estensione verso il Nord sul litorale dell'Adriatico.

Dai capolini ho ottenuto oltre l'adulto di *T. stictica* (fig. 2) alcuni Calcididi che secondo la determinazione del Dr. MASI (1) del museo di Genova appartenevano alle seguenti 3 specie: *Eurytoma sp.* (*E. robusta* Mayr?) (diversi ♂♂ e ♀♀), *Ormyrus papaveris* Mayr (?) (diversi ♂♂ e ♀♀); *Pseudotorymus Kisienwetteri* Mayr (2 ♂♂). Successivamente ho inviato un secondo gruppo di Calcididi al Dr. FERRIERE (1) del museo di Ginevra che vi riscontrava: *Eurytoma tristis* Mayr (7 ♀♀, 5 ♂♂). *Ormyrus hungaricus* Erdös (4 ♀♀, 2 ♂♂), *Pseudotorymus* (?) *stachidis* Mayr o sp. nov. (3 ♂, 1 ♂), *Pseudotorymus sp.* (2 ♂♂). Di questi, secondo quanto gentilmente mi ha comunicato lo stesso Dr. FERRIERE solo l'*E. tristis* (2) si può considerare come sicuramente parassita di *T. stictica*, essendo già noto assieme ad altre specie del genere come parassita di Tripetidi; gli *Ormyrus* sono parassiti di Cinipidi e gli *Pseudotorymus* di Cecidomidi, pertanto il reperto riguardante le specie appartenenti a questi due generi richiede

---

(*) *Istituto Superiore di Sanità, Laboratorio di Parassitologia, Roma.*

(1) Ringrazio il Dr. MASI e il Dr. FERRIERE per le loro cortesi determinazioni.

(2) Secondo GRANDI (1951) l'*Euritoma tristis* è noto come parassita di Tripetidi del genere *Euribia* e di Curculionidi del genere *Lixus* (MENOZZI, 1930, citato da GRANDI). Secondo FERRIERE (1950) « *E. tristis* è parassita di Tripetidi su infiorescenze di *Carduus* come *E. robusta* a cui somiglia molto, ma da cui si distingue per la forma del mesosterno ».

un più attento studio che io spero di condurre in seguito, unitamente all'etologia del Tripedide. Per ora mi limito a descrivere gli organi riproduttivi dell'adulto e gli stadi preimaginali di *Tephritis stictica* (1), di cui, oltre alle pupe e larve mature raccolte nelle Marche, ho potuto trovare anche la ova, le larve del 1° stadio, e del 2° stadio, in alcuni cespugli di *Diotis*

Fig. 1. — Capolini di *Diotis maritima*: a destra (*in alto*) un capolino aperto per mostrare il pupario dell'ospite e (*in basso*) una spoglia pupale incassata nel ricettacolo.

(1) Le larve del genere *Tephritis* sono state descritte in modo più o meno completo, secondo quanto riferisce HENNING (1952) nelle sole seguenti 6 specie: *T. arnicae* da HENDEL (1927), *T. arnicae eggeri* e *T. leontodontis* da VIMMER (1930 e 1925), *T. planiscutellata* da EFFLATOUN (1925-1927), *T. finalis* da PHILLIPS (1946), *T. sonchina* e *T. cometa* var. *cingulata* da HERING (1937).

maritima in una località della costa del Lazio (Lido di Lavinio) che mi è stata gentilmente indicata dal Prof. ANZALONE dell'Istituto di Botanica di Roma.

Del resto la *Tephritis stictica* secondo quando riferisce E. SEGUY (1934) è stata segnalata come parassita allo stato di larva dei capolini fiorali di *Diotis maritima* in numerose località costiere dell'Europa occidentale e meridionale: Spagna (LOEW), Portogallo (TAVARES), Francia meridionale (DOUFUR), Francia settentrionale: Grandi Lande - Capbreton (vicino al confine della Spagna) PERRIS collez. GOBERT. In Italia sia BEZZI (1899) che RONDANI (1871) (*T. diotitis* [2], Locri - HOWARD legit.) citano come località di raccolta di *T. stictica* la Calabria. Tuttavia, data la grande diffusione di questa specie è presumibile che oltre la Calabria, le Marche e il Lazio, si trovi su tutti gli arenili marittimi d'Italia ovunque sia diffusa la pianta ospite.

Nelle suddette località della costa del Lazio e delle Marche ho raccolto l'adulto di *T. stictica* dai primi di giugno alla fine di ottobre. In natura ho potuto facilmente osservare sia l'accoppiamento che la deposizione delle ova che si svolgono prevalentemente nella prima quindicina di giugno (inizio prima generazione), ma anche per tutto il resto dell'estate. Le ova vengono deposte ad intervalli di 3, 5 minuti e per quanto ho potuto osservare, ogni ovo in un capolino diverso, tuttavia si trovano spesso capolini con 2 o 3 ova. La femmina prima di deporre ispeziona attentamente i capolini, quindi inclinando leggermente l'addome verso l'alto estroflette completamente l'oviscatto lo inclina quindi in basso e ne insinua la punta tra i fiori depositando l'ovo alla sommità o alla base della corolla di uno qualsiasi dei piccoli fiorellini tubulari gialli che formano il capolino della *Diotis maritima.* La larva neonata raggiunge l'ovulo del fiore, lo distrugge (3) e quindi passa agli ovuli dei fiori limitrofi ed anche le larve del 2° stadio non intaccano mai il ricettacolo ma perforano gli ovuli dei fiori o gli acheni tagliando i fiori alla base. La larva all'inizio del 3° stadio si trova col capo rivolto in basso verso il ricettacolo che incomincia ad intaccare e in cui scava una piccola fossetta che poi amplia man mano che procede nel suo sviluppo senza mai penetrarvi completamente con tutto il corpo. Le larve mature del 3° stadio si trovano invece con la metà o col 3° posteriore del corpo affondato in una fossetta scavata verso il centro del ricettacolo e il capo rivolto in alto. Ma anche le larve mature prima di impuparsi attaccano i fiori e gli acheni situati tutt'intorno e ciò in misura maggiore o minore a seconda del numero di larve che si trovano in ciascun capolino. Infatti nei casi in cui si ha

---

(2) RONDANI acclude la seguente nota alla descrizione di *T. stictica* « sotto questo nome fu comunicata al LEOW dal DUFOUR e preferisco il nome *diotitis* a *stictica* perchè fa conoscere la pianta sulla quale vive ».

(3) Un simile comportamento hanno altre larve di Tripetidi che vivono nei capolini fiorali; confronta: MARTELLI (1952) per la *Terellia fuscicornis* e MELLINI (1951) per *Euribia solstitialis.*

più di una larva per capolino, le larve sono sempre infossate meno profondamente nel ricettacolo, cioè solo con l'ultimo urite addominale, mentre i fiori e gli acheni circostanti sono maggiormente intaccati, e in un capolino in cui ho trovato 4 pupe (massimo numero osservabile) era evidente dalla posizione delle pupe che 2 larve si erano sviluppate senza minimamente intaccare il ricettacolo. Il ricettacolo comunque non si ipertrofizza mai in modo evidente neppure quando è attaccato da 3-4 larve, si osserva solo una leggera irregolarità nella distribuzione dei fiori che non è però sufficiente per distinguere dall'esterno i capolini parassitati (1). Le pupe si trovano con la metà circa del corpo infossate nel ricettacolo che si indurisce attorno alla porzione posteriore del corpo della pupa che vi rimane così solidamente incassata. Talvolta le pupe sono protette da piccoli frammenti di fiori o di acheni presumibilmente tagliuzzati e cementati assieme dalle larve prima di impuparsi. Un gran numero di pupari si può facilmente raccogliere all'inizio dell'inverno, quando i fiori della *Diotis maritima* si disseccano completamente e cadono; rimangono così gli steli secchi che alla estremità anzichè l'infiorescenza portano una pupa di *T. stictica*, solidamente incassata nel ricettacolo indurito (fig. 1), e generalmente parassitata da larve di *Euritoma* che passano l'inverno protette dal tegumento delle pupe (2). Nel corso dell'inverno poi anche gli steli secchi si rompono e cadono con le pupe nella sabbia ove possono essere coperti da altra sabbia o trasportati dalla pioggia verso la riva del mare ove si trovano mescolati agli altri detriti vegetali che comunemente si rinvengono in grandi quantità sulle spiagge marine.

Note morfologiche sull'adulto (3)

La femmina (Fig 2) è lunga mm. 4 il maschio mm. 3,5; tale differenza è completamente a carico dell'addome (♂: 1,5 mm., ♀ : 1 mm.). Il torace ha le stesse dimensioni nei due sessi. Il capo è leggermente più largo nei maschi (♂ 1,40-1,45 mm. ♀ : 1,35-1,40), lo spazio interculare ha la stessa larghezza nei due sessi: sono quindi gli occhi composti del maschio che sono più grandi, tuttavia le faccette oculari del maschio non appaiono in alcun punto evidentemente più grandi di quelle femminili. Nessuna differenza si nota nella chetotassi del capo e nelle antenne, salvo la setolosità dell'arista che nel maschio è un pò più sviluppata. Le ali nella femmina sono lunghe mm. 4,3 nel maschio mm. 4. Le

(1) Le larve di *Tephritis* non producono mai delle galle (salvo *T. arnicae eggeri*) i ricettacoli e gli acheni intaccati sono leggermente ingrossati e induriti (Hendel, 1927).

(2) E' noto dagli studi di Varley (1937) e Mellini (1952) su *Euritoma curta e robusta* che le larve endoparassite di queste *Euritoma* inducono l'impupamento precoce della larva del Tripetide parassitato e passano l'inverno protette dal tegumento della pupa. Un comportamento analogo ha presumibilmente l'*E. tristis*.

(3) L'adulto di *T. stictica* è descritto da Loew (1862) Rondani (1871) Hendel (1927).

zampe sono di identica forma, setolosità e dimensione nei due sessi, i femori e le tibie delle tre paia di zampe sono tutti lunghi da 0,9 a 1,0 mm. (1) In complesso le differenze di dimensioni tra i due sessi sono minime (2) e solo quelle riguardanti il capo e la lunghezza dell'addome sono risultate statisticamente significative (3).

Fig. 2. — *Tephritis stictica* (Loew) - ♀ ingrandita 13 volte circa.

Anche la colorazione è praticamente la stessa, salvo che la femmina ha gli urotergiti addominali di un grigio un po' più scuro che nel maschio, nel resto del corpo si osserva una caratteristica pruinosità grigia (4), una peluria bianca, callo omerale giallastro e zampe bruno chiare. Le più evidenti differenze tra i due sessi sono a carico dell'addome. L'*addome femminile* visto dorsalmente (fig. 2) presenta 6 urotergiti prima dell'ovopositore di sostituzione di cui i primi due e il 6° più sviluppati, 3°, 4°, 5° ridotti e di eguali dimensioni; nell'*addome maschile* (prima dei terminali) si contano invece 5 urotergiti, di cui i primi 4 di dimensioni pressochè identiche e il 5° assai più sviluppato. Le differenze tra gli urosterniti dei due sessi sono ancor più evidenti e vengono illustrate alla

(1) Secondo SEGUY (1934) il femore 1° del ♂ in *Urophora* e *Camaromya* è più robusto che nelle femmine, secondo COSTANTINO (1930) in *C. capitata* il paio di zampe mediano è più lungo degli altri due in entrambi i sessi.

(2) In altri Tripetidi tali differenze sono assai più eccentuate, confronta MARTELLI in *Terellia fuscicornis* (♂ : 6-7 mm., ♀: 10-12 mm.).

(3) Ho confrontato 50 ♀♀ e 50 ♂♂ usando lo stesso metodo di comparazione di un mio precedente lavoro (1953) su *M. domestica*.

(4) Senza entrare in merito al problema del mimetismo desidero solo far notare la perfetta somiglianza tra questa colorazione del Tripetide e il colore della pianta ospite.

fig. 3 *a* e *b*. Una altra importante differenza è nel numero degli spiracoli: 5 nel ♂ e 7 nella ♀ tutti situati nella membrana congiuntiva dei corrispondenti uriti, salvo il 7° femminile che si trova nella chitina del primo segmento dell'ovopositore.

Ovopositore di sostituzione: (Fig. 3).

Come in altri Tripetidi dopo il 6° urite (visibile) urotergo e urosterno si fondono e formano un robusto astuccio chitineo che in *Tephritis stictica* ha una forma a tronco di cono leggermente schiacciato con un profilo trapezoidale (fig. 3 C); è largo mm. 0,2 ,lungo mm.1,1 è di colore nero, coperto di una fitta setolosità bianca e presenta due stigmi laterali (7° paio) (1). Questo primo segmento dell'ovopositore è unito al segmento terminale mediante un tubo membranoso (2) che nel primo terzo della sua lunghezza è più stretto e avvolge nella posizione di riposo la punta dell'ovopositore. In questa zona si hanno 4 strie scure a cui fa seguito un'area provvista di robusti dentelli chitinei in cui il tubo si dilata e raggiunge la sua massima larghezza, quindi la larghezza si riduce e così pure le dimensioni dei dentelli. Ciascun dentello ha forma elissoide, una base subtriangolare ed è inclinato in senso anteriore. (Fig. 3 H; zona di massimo sviluppo della denticolazione). Il segmento terminale, formato dalla fusione dei cerci anali e del 9 o 10 segmento addominale (secondo il numero di uriti che si considerano nell'addome) viene anche chiamato « *aculeo* » (MUNROE, 1947) o «*trivella* » (COSTANTINO, 1930) poichè ha l'evidente funzione di perforare i tessuti vegetali. La « *trivella* » vista in profilo (fig. 3 F) appare formata da due docce chitinee in contatto lungo i marginali laterali, i quali sono fortemente chitinizzati e trasformati in due lunghe strie chitinee che decorrono parallele lungo i margini stessi.

Visto dorsalmente (fig. 3 D) quest'ultimo segmento dell'ovopositore presenta i margini paralleli sino a circa due terzi della lunghezza; questi si avvicinano gradualmente e verso la punta divengono nuovamente paralleli formando una punta a U (fig. 3 H).

Le strie chitinee che delimitano dorsalmente i margini laterali si espandono verso l'estremità e si fondono in un blocco chitineo unico che poi si incurva leggermente in senso ventrale. La superficie dorsale della trivella presenta verso la base una pigmentazione scura mediana e due strie laterali formate da sottili linee parallele disposte a spina di pesce .Ai lati della linea mediana si possono

---

(1) Si può quindi considerare un 7° urite se il primo urite morfologico è il 1° visibile (CRAMPTON, 1952, YOUNG, 1921, ecc.) od 8° se si considera il 1° urite fuso col torace (VENTURI, 1934).

(2) A questa membrana di collegamento (inversion membrane di MUNROE, 1947) viene attribuito valore segmentale da SEGUY (1934) (9° segmento), BENJAMIN F. H. (1934), ecc.

Fig. 3. — Sterniti e organi riproduttivi di *T. stictica*: A e B = urosterniti del maschio e della femmina, C = Oviscatto, D-E-F = Trivella vista dorsalmente, ventralmente, lateralmente, G = denticolazione nel tubo membranoso dell'oviscatto, H = punta della trivella, I = genitali interni maschili, L = genitali interni femminili. (spiegazione delle altre lettere nel testo a pag. 277).

contare 8-9 paia di sensilli non perfettamente simmetrici. Nella trivella vista ventralmente (fig. 3E) le strie chitinee laterali piuttosto larghe alla base si assottigliano gradualmente, e decorrono parallele alle strie dorsali sino a più di due terzi della lunghezza, quindi se ne distaccano, descrivono una linea curva e si dirigono verso la linea mediana ove si incontrano al di sopra dell'apertura vaginale.

Tutta la superficie ventrale della «*trivella*» compresa tra la base e l'apertura vaginale è occupata quindi da due larghe valve membranose destinate a dilatarsi notevolmente al passaggio dell'ovo e le cui estremità distali delimitano l'apertura vaginale. (Confronta Hanna, 1939, in *Ceratitis capitata*). Verso la punta (fig. 3 H) si osservano lungo i margini 4 paia di piccole placche chitinee (denti di alcuni A. A.) e una placca impari mediana all'estremità; tra i margini laterali e la linea mediana 4 paia di areole sensitive e un sensillo impari distale e infine due paia di setoline le cui estremità sporgono appena al di fuori dei margini laterali.

I terminali maschili (fig. 4) (1).

Caratteristica dei terminali dei Tripedidi è la posizione asimmetrica dell'ipopigio (9° urite seguenti) il cui piano di simmetria non coincide col piano di simmetria dell'addome. Anche gli scleriti precedenti l'ipopigio sono asimmetrici e sembrano spostati su un fianco da un movimento di torsione. Una condizione simile si osserva anche in altre famiglie di Ditteri Acalitteri (*Platistomidae, Ortalidae*...) che Crampton (1944) propone di riunire nella superfamilia *Otitoidea* di cui sarebbe caratteristico: la incompleta rotazione dell'ipopigio, lo spostamento latero dorsale degli sterniti 7° e 8° e la scomparsa dei corrispondenti tergiti. Tale punto di vista è in disaccordo con quanto ha dimostrato Henning (1936) circa l'esistenza in questi Ditteri di un 8° sternite ventrale e del corrispondente urotergite dorsale. Per conciliare tali opposti punti di vista Steiskal G. (1957) ammette che una torsione in senso dorsale ventrale (se esiste) sia avvenuta solo in scleriti precedenti l'8° urite e in un diagramma ipotetico sui terminali dei Ditteri Acalitteri fa passare il piano di torsione tra 7° e 8° urite.

Orientando l'estremità dell'addome maschile di *T. stictica* come a fig. 4 A (cioè osservandolo ventralmente e con l'apertura anale in direzione opposta a chi guarda) si può con sicurezza identificare un 6° e un 7° sternite (2) nonostante questi scleriti siano molto ridotti. Il *6° sternite* (6 st) è molto sottile e si riduce ulteriormente verso il lato sinistro sino a diventare filiforme; nel 7° *sternite*

---

(1) Io ho tenuto presente le illustrazioni di Henning (1936) in *Anastrepha sp.* e *Dacus oleae*, di cui seguo quasi completamente la nomenclatura, modificandola solo in parte secondo le indicazioni dello stesso Henning e Van Emdem nel glossario dei genitali di Tuxen S. (1956).

(2) Considero come primo urosternite morfologico il primo visibile.

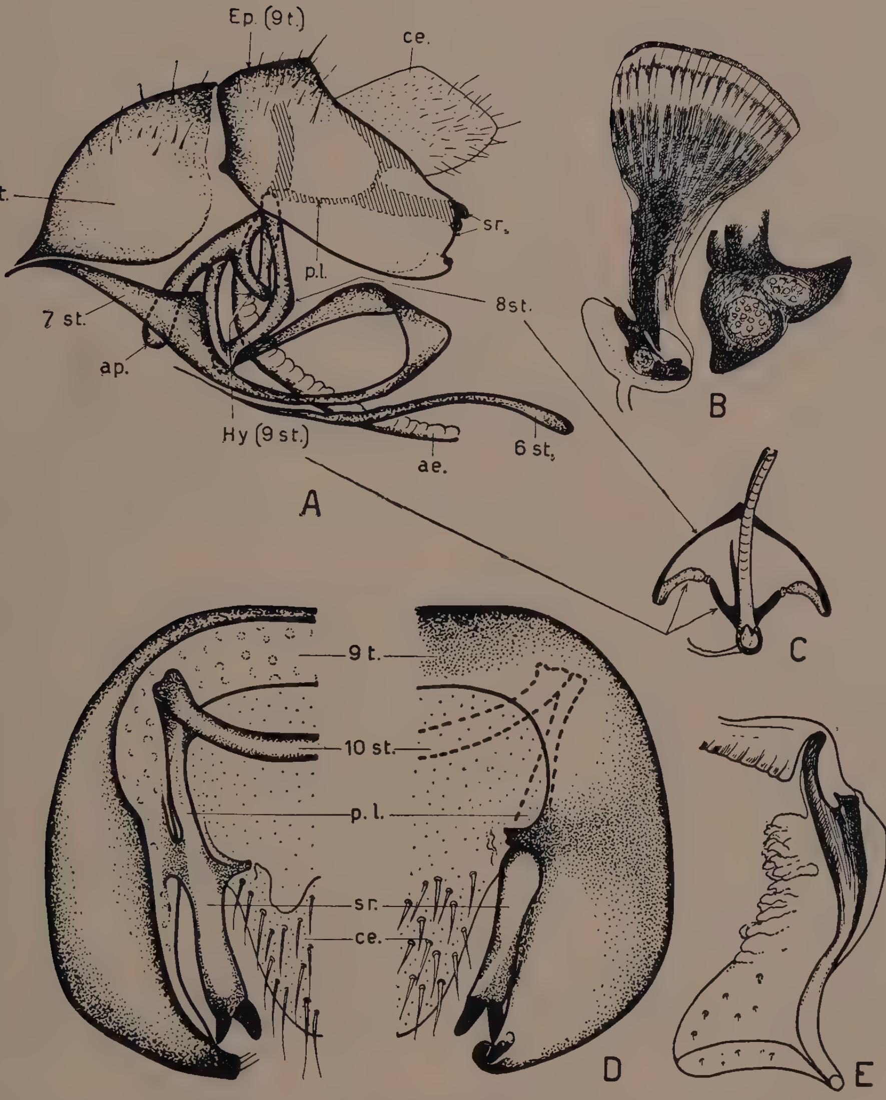


Fig. 4. — Terminali maschili di *T. stictica*: A = visti ventralmente, B = sclerite del bulbo, C = particolare della fig. 4-A, D = ipopigio visto: a sinistra anteriormente e a destra posteriormente, E = distifallo. In tutte le figure: *t* = tergite, *st* = sternite, *ce* = cerci, *ae* = aedeago, *sr* = surstili, *pl* = processus longus, *Ep* = Epandrium, *Hy* = hypandrium.

(7° st) è effettivamente molto evidente una contorsione in senso ventrale dorsale, infatti tale sclerite da un lato è articolato ventralmente all'*8° sternite* (8 st) e con l'altra estremità si estende latero-dorsalmente sino al margine posteriore dell' *8° tergite* (8 t), il quale è invece uno sclerite largo ben chitinizzato munito di setole, che occupa tutto un fianco dell'estremità addominale. All'*8° tergite* segue l'*Epandrium* (Ep.) il quale visto lateralmente (fig. 4 A) ha forma subquadrangolare mentre visto anteriormente o posteriormente (fig. 4 D) ha una forma a ferro di cavallo con le estremità ventrali fortemente chitinizzate e provviste di 2-3 setole terminali. In tale posizione si distinguono anche due robusti bastoncelli chitinei (1) provvisti ciascuno di una coppia di denti terminali che per le loro articolazioni con i *cerci* e con l'*hypandrium* (tramite i *processi longi*) sono da considerasi come *surstili* o *forcipi esterni* (fig. 4 D sr.). L'*8° sternite* (fig. 4 A e 4 C) ha l'aspetto di una forcella il cui vertice è articolato al 7° sternite e le due punte terminali a due sottili laminette chitinee che secondo HENNING (1936) rappresentano una porzione estremamente ridotta del *9° sternite* (hy. 9 st.). Nello stesso punto in cui sono in contatto *8° e 9° sternite* si vanno ad articolare i *processi longi* (*pl*) *dei surstili* e uno sclerite in forma di semianello chitineo che connette i *processi longi* dei due lati e che HENNING considera omologabile a un *10° sternite*. Nell'*armatura genitale* non si osserverebbe alcun processo omologabile allo *spinus* e alle *gonoapofisi* (*parameri*), l'unica struttura chiaramente riconoscibile oltre l'*edeago* è un robusto *apodema* (ap.) che alla base porta due processi articolari unciformi che secondo gli studi di HENNING (1936) apparterrebbero anch'essi al *9° sternite* profondamente modificato (fig. 4 A e 4 C). L'*edeago* è un lungo canale ricurvo ben chitinizzato lungo il margine convesso membranoso lungo quello concavo .All'estremità distale (*distiphallus* fig. 4 E) è assai dilatato e completamente membranoso salvo un forte ispessimento chitineo del canale eiaculatore che lo attraversa interamente. Ventralmente la membrana del *distiphallus* presenta delle pliche membranose verso la base, mentre l'estremità è glabra e vi si osservano solo poche setoline sensitive. L'estremità distale dei terminali è occupata da due strutture assai debolmente chitinizzate e fittamente setolose, in gran parte fuse lungo la linea mediana: i *cerci anali* (*forcipi interni* di SEGUY e VENTURI, 1944) che in profilo hanno l'aspetto indicato nella fig. 4 A.

---

(1) Mentre HENNING (1936) in *Anastrepha* chiama *gonopoden* (= *forcipi esterni o surstili*) i bastoncelli chitinei muniti di denti terminali, SEGUY (1934) in *Platiparea poeciloptera* considera come *forcipi esterni* le larghe lamine chitinee che proseguono ventralmente l'*epandrium* e i bastoncelli chitinei con due denti terminali come *gonoapofisi* (= parameri).

Secondo STEJSKAL (1957) l'*Epandrium* (9° + 10 tergite) dei Ditteri Acalitteri avrebbe un doppio paio di surstili e forse io credo si potrebbe distinguere anche in *T. stictica* (fig. 5A e 5D) un doppio paio di surstili, di cui uno più largo è praticamente fuso con l'*Epandrium* (9° t.) e l'altro bastoncelliforme con due denti terminali potrebbe far parte dell'urite successivo.

mentre alla fig. 4 D sono visti frontalmente dalla parte interna ed esterna. Lo *sclerite del bulbo* (fig. 4 B)allargato nella porzione prossimale in una ampia lamina appiattita provvista di una caratteristica striatura a ventaglio, distalmente si assottiglia e acquista una maggiore consistenza chitinea trasformandosi in un bastoncello chitineo che all'estremità si espande nuovamente formando una seconda lamina chitinea normale alla prima e in cui si osservano (particolare della fig. 4 B) due aree circolari provviste ciascuna di 7-8 piccoli fori.

I genitali interni. (fig. 3 I e 3 L).

I genitali interni femminili (fig. 3I) constano di due *ovari* (ov.) contenenti ciascuno 18-25 tubuli ovarici, di due brevi *ovidotti laterali* (o.l.) e di un *avidotto comune* che dopo un breve tratto si allarga ad ampolla (ut.), mentre la sua parete si spessisce per la presenza di un maggior numero di fibre muscolari circolari. Questa porzione dell'ovidotto (*utero* o *vagina* di alcuni A.A.) è situata all'interno del I° segmento dell'ovopositore (7° visibile) ed è provvista di due paia di muscoli estrinseci (muscoli vaginali di Hanna, 1939) che lo fissano solidamente alla superfice interna di tale urite. Nella stessa porzione dell'ovidotto comune si ha dorsalmente lo sbocco dei condotti delle *spermateche* (sp) e delle ghiandole *accessorie* (gh.a). Quest'ultime sboccano con due condotti separati ai lati di un condotto impari mediano, il quale si biforca due volte e conduce rispettivamente ai condotti delle spermateche e ad un *diverticolo* impari a fondo cieco (r.s.) il quale è incurvato sul lato destro dell'ovidotto e di cui non mi è chiara l'omologia (1). Le *spermateche* hanno forma ovoidale, colore bruno-chiaro e sono avvolte da un ampio manicotto muscolare e glandolare; ad esse seguono due lunghissimi condotti delle spermateche circondati per quasi tutta la loro lunghezza da epitelio glandolare.

Le *ghiandole accessorie* (gh. a) situate alla base degli ovari (*paraovaria* degli A.A.) hanno l'estremità distale subsferica formata da una spessa massa glandolare che avvolge un canalicolo centrale per circa 2 terzi del percorso e riduce gradatamente il suo spessore. Il divertico impari (r.s.) che si unisce allo sbocco, con uno dei dotti delle spermateche, appare rivestito da uno strato epiteliale non molto spesso, mentre il suo lume è ampio e ben delimitato dall'intima chiti-

---

(1) Hanna (1939) in *Ceratitis capitata* descrive i due condotti delle spermateche che entrano separatamente nell'ovidutto e sono sprovvisti entrambi di qualsiasi diverticolo. In « *Drosophila* » Miller A. (1950) oltre i dotti delle spermateche e le ghiandole accessorie descrive un luogo diverticolo a fondo ceco che chiama « *ricettacolo seminale* » che è ventrale all'ovidutto e nettamente separato dai condotti delle spermateche e pertanto difficilmente *omologabile* alla struttura in questione che tuttavia è presumibilmente *analoga* in quanto funziona probabilmente come ricettacolo spermatico in aggiunta alle spermateche.

nosa. L'intima dell'ovidotto sviluppa in corrispondenza dello sbocco dei suddetti condotti un piccolo sclerite ovoidale dai margini seghettati.

Dopo il 7° urite, l'ovidotto si assottiglia sia nella larghezza, sia nello spessore della parete, penetra ripiegandosi una prima volta nel tubo membranoso dell'oviscatto, e quindi ripiegandosi una seconda volta nella trivella ove è costituito dalla sola intima chitinosa e prende il nome di *dotto vaginale* (d.v.).

I genitali interni maschili (fig. 3 I) sono costituiti da due *testicoli* (t.e.) due *deferenti* (v.d.) un *canale eiaculatore comune* (c.e.) un *bulbo eiaculatorio* (b.e.) e 8 *ghiandole accessorie* (g. a.). I *testicoli* occupano gran parte della cavità addominale ove non sono disposti simmetricamente; il sinistro è più craniale del destro; entrambi sono reniformi piuttosto allungati ed hanno la tunica esterna fortemente pigmentata in giallo. All'estremità distale (t.e.) si assottigliano gradualmente fino a raggiungere il calibro dei due sottilissimi *vasi deferenti*, i quali dopo un percorso relativamente breve immettono nella porzione prossimale (1) del *canale eiaculatore* che è dilatata a guisa di ampolla. Tutt'intorno al punto in cui i deferenti immettono nel canale eiaculatore comune, si hanno 8 diverticoli a fondo cieco (*ghiandole accessorie del maschio*) di cui 2 molto lunghi, 4 corti, e 2 di dimensioni medie (2), in tutti è chiaramente riconoscibile anche senza sezioni istologiche, una struttura ghiandolare. Il *canale eiculatore* (c.e.) (*vaso efferente* di HANNA, 1939, e di altri A.A.), si dirige verso il lato destro dell'addome, (in un esemplare visto ventralmente e orientato come a fig. 3 I con l'apertura anale verso l'osservatore) si restringe quindi bruscamente e sbocca in grande *bulbo eiaculatorio* (b.e.) nel quale sono facilmente distinguibili due porzioni: una grande sferica occupata da numerosi fasci muscolari e dallo sclerite del bulbo e l'altra più piccola anch'essa sferica costituita dalla sola intima chitinosa. Da qui si diparte un sottile canalicolo (c.e.2) (*canale eiaculatore propriamente detto, dotto eiaculatorio di* HANNA) che è diretto in senso contrario a quello della prima porzione del canale eiaculatore, cioè da destra verso sinistra, ove incrocia dorsalmente il retto (r.e.) e quindi entra nell'*edeago* (ae.) che percorre interamente e sbocca così ventralmente, avvolgendo l'estremità del retto .A fianco del bulbo eiaculatorio, si ha una grossa *ghiandola ovoidale* (g.c.) (ghiandola colletterica di HANNA in *Ceratitis capitata*) che si assottiglia gradualmente e poi avvolge il canale eiaculatore penetrando con esso nell'edeago.

---

(1) HANNA (1939) considera questa porzione come una vescicola seminale. Poichè non ho fatto alcuna sezione istologica nè alcuno studio comparato, non posso sapere se è giusto considerare questa dilatazione iniziale come la fusione delle due vescicole seminali dei due deferenti e la chiamo semplicemente « porzione prossimale dilatata del canale eiaculatore ».

(2) In *Ceratitis capitata* (HANNA, 1939): 2 lunghi, 2 brevi e 4 di medie dimensioni.

DESCRIZIONE DEGLI STADI PREIMMAGINALI (1)

L'*ovo deposto* (fig. 5 A) è lungo mm. 0,73 largo mm. 0,17, ha un colore bianco gialliccio, il margine dorsale è leggermente più convesso del ventrale e appena infossato verso l'estremità caudale. La scoltura del *corion* determina degli esagoni e pentagoni allungati e irregolari, come è stato già illustrato da MARTELLI 1952 (2) in *Terellia fuscicornis.*

In *T. stictica* però ciascun esagono o pentagono è a sua volta rigato da sottili linee o punti disposti in file parallele orizzontali. Il polo cefalico dell'ovo (fig. 5 E.) ha la forma di un cilindro con una infossatura imbutiforme al centro e la superficie di tale infossatura è scolpita da 8 triangoli anch'essi punteggiati e striati come il resto del corion, le cui basi formano l'orlo dell'infossatura, mentre i vertici si riuniscono sul fondo ove si osserva una piccola sporgenza rotondeggiante. Tutto intorno all'orlo si ha un grosso cercine rigonfio privo di scoltura al di sotto del quale la superficie esterna dell'ovo presenta l'inizio della scoltura poligonale, che in questo punto è ben marcata e costituita da poligoni piuttosto distaccati l'uno dall'altro; successivamente i margini si avvicinano e la scoltura si attenua sino a scomparire all'estremità opposta dell'ovo.

Larva del 1° stadio. (fig. 5 B).

Lunghezza: da mm. 0,7 (larva neonata) a mm. 1,0; larghezza: da mm. 0,19 (larva neonata) a mm. 0,4; Rapporto in media = 3.

Ha forma slanciata, segmentazione del corpo ben delimitata da spinule tegumentali disposte in più serie di linee flessuose che occupano la porzione anteriore di ciascuno degli 11 segmenti. Il *capo* è ben distinto dal torace, visto di fronte (fig. 5 F), ha contorno semicircolare, al centro si distinguono due uncini mandibolari di ciascuno dei quali sporgono all'esterno due denti; ventralmente tra i due uncini si osserva il *labrum* (3) e dorso lateralmente altri due piccoli labbri muniti di un paio di sensilli ciascuno. Le *antenne* uniarticolare, hanno forma a turacciolo e i *palpi mascellari* sono due areole circolari munite di 7-8 sensilli più piccoli. In tutto il capo sono evidenti 4 paia di sensilli disposti in due file convergenti ed altre due paia di sensilli più piccoli prossimi alla linea

---

(1) In tale descrizione seguo la nomenclatura del lavoro su *Terellia fuscicornis* del Prof. MARTELLI (1952) cui sono anche molto grato per avere agevolato alcune mie ricerche bibliografiche.

(2) Il Prof. MARTELLI in tale descrizione accenna anche a una somiglianza tra il polo cefalico dell'ovo di *Terellia fuscicornis* e quello di *Tephritis Heisieri* (descritto in un lavoro da me non consultato). Rispetto all'ovo di *Terellia fuscicornis* la più importante differenza di quello di *T. stictica* è che il micropilo non sporge al di fuori del cercine del polo cefalico.

(3) Il *labrum* è caratteristico delle larve al 1° stadio, confronta HENDEL (1927) e SNODGRASS (1924).

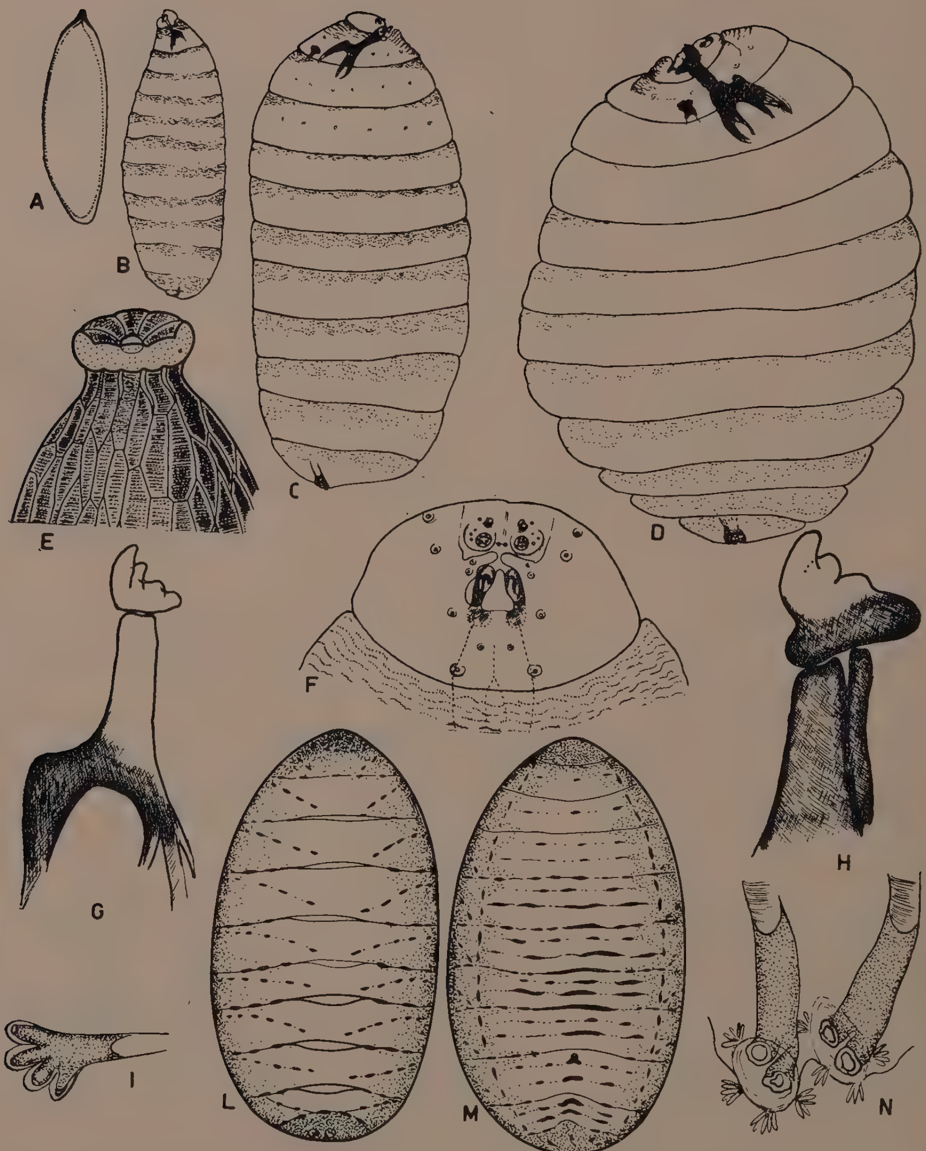


Fig. 5. — Stadi preimaginali di *T. stictica*: A = ovo, B = larva 1° stadio, C = larva 2° stadio, D = larva 3° stadio (A, B, C, D sono state disegnate allo stesso ingrandimento), E = polo cefalico dell'ovo, F = capo della larva del 1° stadio, G e H = scheletro cefalofaringeo delle larve del 1° e 2° stadio, I = spiracoli protoracici della larva 2° stadio, L e M = pupari visti dorsalmente e ventralmente, N = spiracoli tracheali posteriori della larva del 1° stadio.

mediana, com'è indicato nella fig. 5 F. Lo *scheletro cefalo-faringeo* (fig. 5 G), lungo mm. 0,15 largo mm. 0.05 è di un colore bruno-rossiccio sull'uncino mandibolare e nel pezzo intermedio, nero nel faringe. L'uncino mandibolare ha 3 denti (1). Il pezzo intermedio ha forma rettangolare è lungo mm. 0,05 largo 0,02. è fuso col faringe; non è distinguibile uno sclerite ipostomale. Nel protorace mancano gli *spiracoli tracheali anteriori*. Gli *spiracoli tracheali posteriori* (fig. 5 N) presentano due sole aperture spiracolari intorno alle quali si osservano 4 gruppi di setole intraspiracolari lanceolate con 4-6 diramazioni ciascuna. Il tronco tracheale che segue tali aperture è largo mm. 0,01.

Larva del 2° stadio (fig. 5 C).

Lunga da mm. 1,1 a mm. 2,0, larga da mm. 0,45 a mm. 1,0 (rapporto medio = 1,8). Conserva la forma slanciata delle larve del 1° stadio da cui però si distingue assai facilmente per la presenza di stigmi protoracici anteriori, per l'assenza del *labrum*, per la presenza di *antenne* e *palpi mascellari* e sensilli del capo identici a quelli della larva del 3° stadio, da cui tuttavia si distingue per i diversi rapporti dimensionali (vedi tabella 1); per il colore, la forma e i rapporti dello *scheletro cefalo-faringeo* (vedi tab. 1 e confronta le figg. 5 H e 6 C), per gli *stigmi protoracici* (confronta le figg. 5 I e 6 O); per la piastra stigmatica posteriore; per le minori dimensioni dei tronchi tracheali partenti dagli *spiracoli anteriori e post.* Inoltre nella larva del 2° stadio, il capo non è così infossato come nelle larve all'inizio del 3° stadio. La spinulazione tegumentale è meno sviluppata che nel 1° stadio e un po' più sviluppata che nel 3°. L'uncino boccale ha pure 3 denti ma il 3° dente è un po' attenuato rispetto al 1° stadio, sparisce poi quasi del tutto nel 3° stadio. L'uncino è di color bruno rossiccio solo sulla punta, la base (*cardines* degli A.A.) è scura come il resto dello scheletro cefalo-faringeo. Il *pezzo intermedio* ha forma subrettangolare, vi si distingue uno sclerite ipostomale che ha la forma di un bastoncello chitineo allungato parallelo al pezzo intermedio.

Larva 3° stadio, all'inizio dello sviluppo (fig. 5 D).

La lunghezza è di mm. 2,0, la larghezza mm. 1,6, (rapporto = 1,2). Queste larve sono quindi all'incirca della stessa lunghezza delle larve del 2° stadio, ma nettamente più larghe, sicchè assumono un aspetto tozzo, quasi rotondeggiante che poi conservano per tutto lo sviluppo sino alla larva matura (2). Hanno il

(1) Le larve di Tripetidi possono presentare un diverso numero di denti nell'uncino mandibolare nei 3 stadi di sviluppo (confronta ad esempio: SILVESTRI in *Gonioglossum Wiedmanni* e SNODGRASS in *Rhagoletis pomonella*).

(2) La differenza del rapporto lunghezza-larghezza tra larve del 2° e 3° stadio è stata illustrata da MELLINI (1951) in *Euribia solstitialis* in cui costituisce praticamente l'unico carattere differenziale tra i due stadi larvali.

TABELLA I.

Alcune differenze di dimensioni (espresse in mm.) tra le larve del 1° stadio, 2° stadio e 3° stadio (inizio dello sviluppo) Lu = lunghezza; La = larghezza; RM = rapporto tra le medie della lunghezza e della larghezza in ciascuno stadio.

	1° STADIO			2° STADIO			3° STADIO (inizio)		
	Lu	La	RM	Lu	La	RM	Lu	La	RM
Dimensioni totali . . .	0,7-1,0	0,19-0,4	3	1,1-2,0	0,45-1,0	1,8	2,0	1,6	1,2
Scheletro cef. faringeo .	0,15	0,05	3	0,25	0,1	2,5	0,4	0,2	1,6
Pezzo intermedio . . .		0,02			0,03			0,06	
Tronco tracheale posteriore		0,01			0,04			0,08	

capo nettamente infossato nel protorace, la spinulazione tegumentale piuttosto ridotta e fortemente sviluppata invece negli ultimi uriti addominali; lo *scheletro cefalo-faringeo* completamente nero-ebano e delle stesse dimensioni che nella larva matura: il pezzo intermedio (largo mm. 0,06), ha una forma trapezoidale e lo sclerite ipostomale è subtriangolare, inoltre tra pezzo intermedio e faringe si distingue una leggera separazione che non si osserva negli stadi precedenti. Nel complesso lo *scheletro cefalo-faringeo* è anch'esso meno slanciato che nelle larve del 1° e 2° stadio (Rapporto lunghezza-larghezza 1,6 contro 2,5 e 3 degli stadi precedenti). Il pezzo intermedio è più largo (mm. 0,06 contro mm. 0,03 e 0,02 del 2° e 1° stadio) e così pure i tronchi tracheali partenti dagli *spiracoli anteriori e posteriori* (mm. 0,08 contro 0,04 e 0,01 del 2° e 1° stadio).

La *larva matura* (Fig. 6) è lunga mm. 3,03 larga mm. 2,20 (rapporto lunghezza-larghezza 1,37; vedi tabella 2) di colore bianco con lo scheletro cefalo faringeo nero ebano e gli stigmi bruno chiari; la forma in profilo è quella indicata nella fig. 6 A i segmenti del corpo sono delimitati da solchi gradualmente più profondi verso l'estremità caudale. Il *capo* in profilo (fig. 6 C) è due volte più largo che lungo, ha forma subtriangolare con la punta del primo dente dell'uncino mandibolare che fuoriesce leggermente al di sotto del vertice; è piuttosto infossato nel protorace e la base è più o meno ricoperta da pliche del margine protoracico. Visto dal vertice (fig. 6 I) ha forma semisferica e presenta lungo la linea mediana l'apertura boccale delimitata da un cercine orale privo di scanalatura ventagliforme (1) e un leggero solco intorno al quale si hanno due aree circolari leggermente sporgenti in cui si trovano le antenne e i palpi mascellari;

(1) Questa scanalatura è caratteristica di quasi tutte le larve di Tripetidi del 3° stadio; ne è priva la larva di *Tephritis finalis* (PHILLIPS, 1946).

sulla superficie del capo si osserva una leggera scultura poligonale un po' più accentuata nell'area compresa tra i palpi mascellari e l'orlo dorsale dell'apertura boccale. *Antenne e palpi mascellari* visti dorsalmente si presentano come due aree circolari su cui sono impiantati rispettivamente 2 sensilli digitiformi di dimensioni diverse e 3 sensillì eguali .Gli stessi organi visti in profilo hanno lo aspetto indicato nella figura 6 F. I sensilli del capo di tipo placoideo sono in numero di 4 paia (uno duplice) disposti come nella figura 6 I. A questi se ne possono aggiungere altre due paia dello stesso tipo e situati alla base dei palpi mascellari (fig. 6 F). Un paio di organi di senso digitiformi è disposto lungo la linea mediana del capo tra le antenne e l'apertura boccale (fig. 6 I); lungo la stessa apertura si osserva un paio di fossette che in profilo a forte ingrandimento hanno l'aspetto indicato alla fig. H. Lo *scheletro cefalo-faringeo* (figura 6 C) è lungo mm. 0,40 e largo (tra le due estremità dei rami dorsali e ventrali) mm. 0,18. L'uncino mandibolare è leggermente più largo che lungo, è bidentato (1) e presenta l'accenno di un terzo dente. Il pezzo intermedio tre volte più lungo che largo è ben distinto sia dall'uncino boccale che dal faringe ed anche lo sclerite ipostomale è ben visibile. Gli archi dorsale e ventrale del faringe sono ben sclerificati mentre i rami dorsale e ventrale sono meno consistenti verso l'estremità.

Il torace lungo mm. 1,7 largo mm. 1,3 è diviso in tre segmenti da solchi leggerissimi appena distinguibili. *Il protorace* presenta nella sua metà anteriore dei sottili solchi ondulati e dentellati (fig. 6 B) più accentuati lungo la linea mediana dorsale e venrale. Nel pro-mesotorace si distinguono 6-8 sensilli di tipo tricoideo e il metatorace sembra invece esserne privo. Il tegumento di questi due segmenti toracici appare perfettamente liscio salvo lungo i solchi intersegmentali ove si osservano piccole placche lenticolari non sclerificate ne pigmentate e quindi a mala pena visibili (fig. 6 D). Davanti al margine posteriore del protorace si aprono gli *spiracoli protoracici* (fig. 6 O) i quali generalmente hanno 4 lobi (2), ciascun lobo ha una forma di ampolla e la massa reticolare spugnosa contenuta nell'atrio stigmatico non si prolunga oltre la metà di ciascuno dei lobi.

L'addome (lungo mm. 2,27 largo mm. 2,20) ha 8 segmenti distinti da solchi più profondi in senso caudale. Il margine anteriore di ciascun segmento addominale presenta dei piccoli rilievi odontoidi di forma subtriangolare (fig. 6 E) ordinatamente disposti in aree elissoidali (fig. 6 G); tali aree occupano l'intera

---

(1) In *T. planiscutellata* l'uncino mandibolare ha tre denti, in *T. arnicae* due denti poco pronunciati, in *T. sonchina* e *T. cometa var. cingulata* due denti molto ben pronunciati, *in T. finalis* un dente ben pronunciato ed altri due molto ridotti.

(2) Secondo Hendel (1927), le larve di *Tephritis* hanno in media 6 lobi spiracolari anteriori: *T. finalis* (Phillips) 5 lobi, *T. planiscutellata* (Efflanton) 5-7 lobi, *T. sonchina* 5 lobi, *T. cometa-cingulata* (Hering, 1937) 7 lobi. In *T. stitica* su 100 larve, 10 avevano tre lobi, una due lobi, le rimanenti tutte 4 lobi.

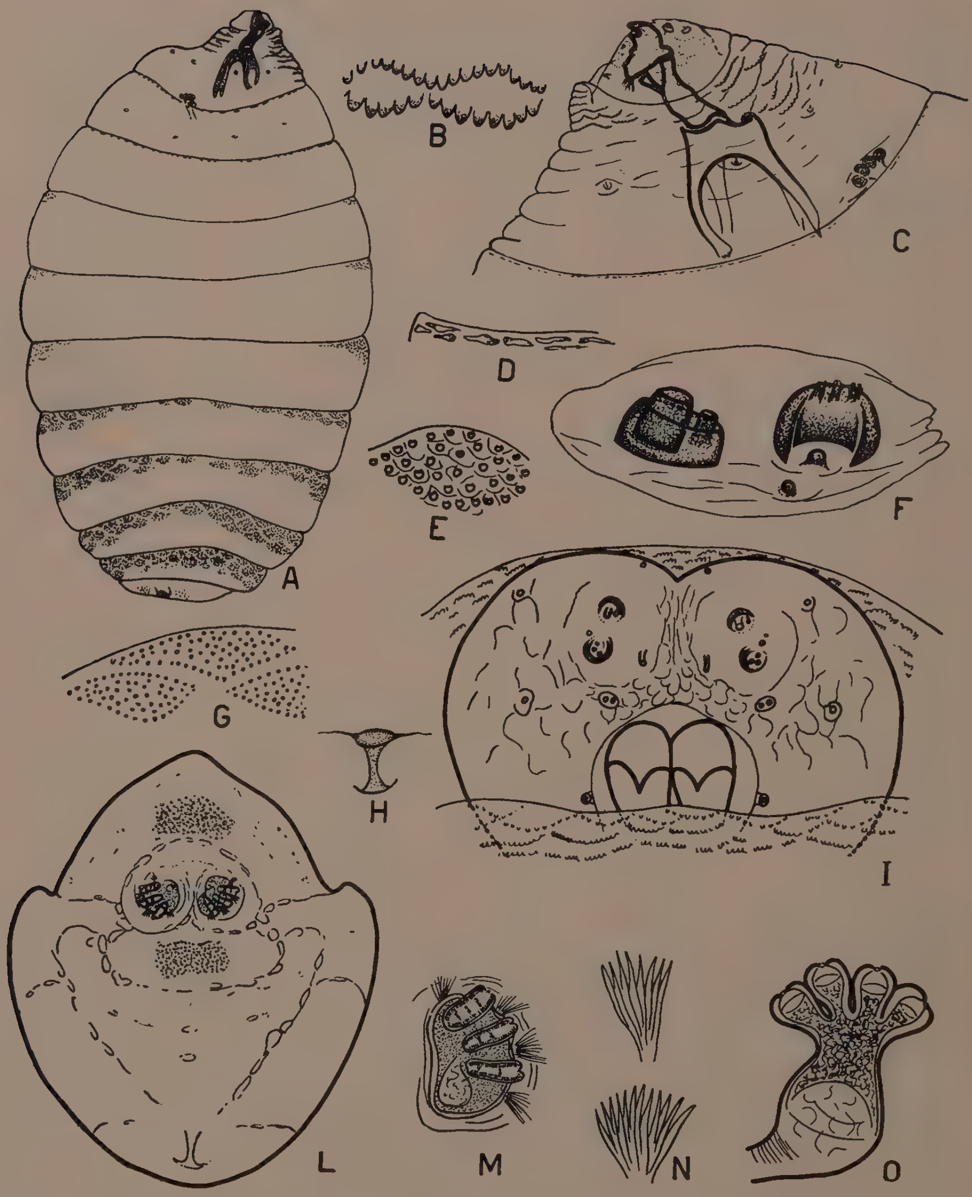


Fig. 6. — Larva matura di *T. stictica*: A in profilo, B = solchi dentelliformi del protorace, C = scheletro cefalo-faringeo, D = solco intersegmentale pro-mesotoracico, E = rilievi odontoidi addominali, F = antenne e palpi mascellari, G = disposizione dei rilievi odontoidi, H = particolare della fig. I, I = capo visto dorsalmente, L = ultimo urite addominale, M = piastra spiracolare posteriore, N = setole intraspiracolari, O = spiracoli protoracici.

metà anteriore del 7° segmento e riducono gradualmente la loro estensione in senso cefalico sino ad occupare solo una ristretta area lungo la linea mediana dorsale e ventrale. Nell'8° urite questi piccoli rilievi odontoidi si trovano solo in due ristrette aree intorno alle due piastre stigmatiche posteriori (fig. 6 L).

L'ultimo urite, nettamente distinto dal precedente mediante un ben pronunciato solco intersegmentale, visto ventralmente ha la forma indicata nella figura 6 L, la sua superficie, a parte i suddetti rilievi odontoidi (confronta anche *T. finalis* descritta da PHILLIPS) è praticamente liscia senza sensilli o tubercoli e aree pigmentate o sclerificate; tuttavia le aree caratteristiche di questo urite sono egualmente ben delimitate da solchi abbastanza ben pronunciati lungo i quali si trovano piccole placche lenticolari, poco visibili, e simili a quelle disposte lungo i solchi intersegmentali del torace. Gli *spiracoli tracheali posteriori* (fig. 6 M) si aprono con tre paia di fessure in due piastre stigmatiche molto vicine tra loro (mm. 0,6) (1) ciascuna fessura è lunga mm. 0,10 e larga mm. 0,03 ed ha il margine interno fittamente setoloso (2). Inoltre il lume delle fessure posteriori può presentare 2 o 3 trabecole chitinee che però nella stessa piastra stigmatica possono anche mancare. Le setole intraspiracolari (fig. 6 N) presentano da sei a 10 (in media 8) espansioni lanceolate.

La pupa (fig. 5 L, M) è lunga mm. 2,65 larga mm. 1,55 (3). Il tegumento è molto robusto, di un colore nero uniforme e non molto lucente; nell'ambito di ciascun urite non si osserva alcuna differenza di colorazione o di lucentezza e neppure alle due estremità cefalica e caudale. La solcatura intersegmentale non è molto evidente, mentre sono abbastanza pronunciate delle placche di forma e dimensione un po' variabile disposte sia lungo i solchi intersegmentali sia all'interno di ciascun segmento in file simmetriche orizzontali od oblique che ventral-

---

(1) In *T. planiscutellata* le piastre spiracolari sono ben distanziate e così in *T. cometa-cingulata;* sono invece molto ravvicinate in *T. finalis* e *T. sonchina* (HERING, 1937).

(2) Le larve di Tripetidi che vivono nei capolini fiorali presentano molti caratteri morfologici comuni (confronta HENNING, 1951), tali caratteri ampiamente illustrati da MELLINI (1951) con particolare riguardo alle larve gallecole di *Euribia* corrispondono in gran parte a ciò che si osserva in *T. stictica*, specie per ciò che riguarda la riduzione nel numero di lobi spiracolari anteriori, la forma del corpo, la spinulazione del corpo trasformata in rilievi odontoidi; ma non per gli spiracoli posteriori che non hanno il margine interno liscio, ma fittamente setoloso (confronta anche HERING 1937).

(3) Secondo HENDEL (1927) i caratteri generali delle pupe di *Tephritis* sarebbero: « rapporto lunghezza larghezza 3:8 o 4:8, estremità anteriore leggermente rastremata, estremità posteriore tronca, mancanza di una evidente segmentazione, alternanza di anelli più o meno brillanti o più o meno opachi nell'ambito di uno stesso segmento. Nella trattazione sistematica lo stesso A. fornisce i seguenti dati su pupe di *Tephritis*: *dimensioni*: mm. 4 × 1,5 in *T. arnicae, bardanae* e *leontodontis;* 3,5 × 1,5 in *T. hyosciami;* 3 × 1,9 in *T. planiscutellata; colore*: nero brillante in *T. planiscutellata* e *bardanae,* nero matto in *T. leontodontis,* bruno nero poco brillante in *T. hyosciami*.

TABELLA II.

Dati biometrici sull'ovo, larva matura e pupa di T. stictica. *N = numero degli esemplari esaminati M + sx = media + dev. standard; RM = rapporto lunghezza-larghezza media. La larghezza si intende misurata sempre nel punto di massima estensione.*

	N.	Larghezza in mm. estensione	Larghezza in mm. M ± sx	Lunghezza in mm. estensione	Lunghezza in mm. M ± sx	R.M.
OVO	23	0,15-0,20	0,17±0,009	0,72-0,75	0,73±0,005	4,29
LARVA	100	2,00-2,50	2,20±0,102	2,80-3,20	3,03±0,064	1,37
Scheletro cefalo-faringeo .	50	0,17-0,19	0,18±0,007	0,40-0,43	0,41±0,009	2,26
Uncino mandibolare . . .	50	0,07-0,1	0,08±0,009	0,06-0,09	0,07±0.007	0,87
Pezzo intermedio . . .	50	0,0 -0,06	0,04±0,007	0,11-0,14	0,12±0,009	3,00
Capo (in profilo) . . .	50	0,24-0,31	0,26±0,013	0,10-0,16	0,13±0,013	0,50
Torace	50	1,3-,16	1,45±0,044	1,6-1,9	1,75±0,036	1,21
Addome	50	2,00-2,50	2,20±0,112	1,95-2,53	2,27±0,127	1,13
Aperture spiracolari posteriori	30	—	0,03	—	0,10	3,4
Distanza tra le piastre stigmatiche posteriori . . .	30	—	0,06	—	—	—
Numero dei lobi negli spiracoli tracheali anteriori . . .	100	2-4	4	—	—	—
Numero delle ramificazioni nei processi intraspiracolari .	30	6-10	8	—	—	—
PUPARIO	200	1,50-1,61	1,55±0,023	2,25-3,01	2,65±0,145	1,7

mente e dorsalmente si presentano come è indicato nelle figure 5 L e 5 M. Tali placche sono molto meglio visibili nelle pupe immature (1) in cui spiccano per il colore nero su un fondo bruno chiaro. Nelle pupe mature pur avendo la stessa forma e disposizione sono praticamente indistinguibili perchè non sono mai più brillanti del fondo scuro. L'estremità caudale presenta le aperture spiracolari estremamente ravvicinate e subdorsali; nel complesso la pupa di *T. stictica* sembra simile stando alle sintetiche descrizioni di HENDEL (1927) alla pupa di *T. hyosciami* di cui l'adulto secondo lo stesso A. ha un disegno alare estremamente simile a quello di *T. stictica.*

---

(1) Queste pupe *immature* sono presumibilmente le *larve ibernanti* di cui parla MELLINI (1951) in *Euribia solstitialis.*

RIASSUNTO

Da capolini fiorali di *Diotis maritima* Smith, raccolti sui litorali del Lazio e delle Marche, l'A. ha ottenuto il Tripetide *Tephritis stictica* Loew le cui larve sono parassitate in entrambe le località dal Calcidide endofago *Eurytoma tristis Mayr.* Nella presente nota l'A. descrive: ovo, larva e pupario di *T. stictica* riassumendo in una tabella i dati biometrici e paragonando in nota i più importanti caratteri con quelli delle specie già note nello stesso genere; inoltre stabilisce i caratteri diagnostici (morfologici e biometrici) tra i primi due stadi e l'inizio del 3° stadio. In una breve nota vengono descritti i genitali dell'adulto con particolare riguardo al problema della rotazione dei terminali maschili.

SUMMARY

From flowers of Diotis maritima Smith, collected along the sea-board of Lazio and Marche, the Author has obtained the Trypetid fly, *Tephritis stictica* Loew, the larvae of which are parasitized in both localities by endoparasitic Chalcidid *Eurytoma tristis* Mayr. In the present note the Author describes: the egg, larva and pupa of *T. stictica*, summarizing in one table the biometric data and compairing in note form the most important characteristics with those of the species already reported in the same genus. The Author further establishes the diagnostic characteristics (morphological and biometric) between the first two stages and the beginning of the third stage. In a brief note on the genitalia of the adult, the Author touches on the problem of the rotation of the male terminalia.

BIBLIOGRAFIA

Baroni C. (1935). - Guida botanica d'Italia - L. Cappelli - Bologna.

Beniamin F. (1934). - « Descriptions of some native trypetid flies with notes on their habits ». - *Tech. Bull. U. S. Dept. Agric. Washington*, 401.

Costantino (1930). - Contributo alla conoscenza della mosca delle frutta *Ceratitis Capitata*. - *Boll. Lab. Ent. Portici, 28.*

Crampton G. C. (1944). - Suggestions for grouping the families of Acalypterate Cyclorraphous Diptera on the basis of male terminala. - *Proc. Ent. Soc. Wash., 46;* 152-154.

Efflauton H. C. (1925). - On the morphology of some Egyptian Trypaneid Larvae (Diptera). - *Bull. Soc. Ent. Egypt. Cairo, 9;* 67-69.

Ferriere C. H. (1950). - Notes sur le Eurytoma I° *Mitt. Schweiz. Ent. Ges., Berna, 23;* 377-410.

Grandi G. (1951). - Introduzione allo studio della Entomologia. - 2. Ed. agricole, Bologna.

Hanna A. D. (1939). - Studies on Mediterranean Fruit - fly: *Ceratitis capitata* Wied. - I. The Structure and Operation of the reproductive organs. *Bull. Soc. Foud Ent., 22;* 39-59.

Hendel F. (1927). - Die Fliegen der Palaarktischen Region 49 Tripetidae. Nagel E Stuttgart.

HENNING W. (1951). - Die Larvenformen der Dipteren 3 teil. Akademie Verlag, Berlin.

HENNING W. (1936). - Beitrage zur Kenntnis des Kopulationapparates der C. Dipteren. - *Zts. Morph. Oek. Tiere, 31*, 328-370.

HERING M. (1937). - Drei neue Bohrfliegen Metamorphosen aus der Manduschurei. - *Arb. Phis. Ang. Ent. 4;* 110-115.

MARTELLI M. (1952). - Reperti sulla *Terellia fuscicornis* LOEW (*Diptera Trypetidae*) *Redia, 37*, 405-442.

MELLINI E. (1952). - Insetti del *Carduus nutans* L. 3° *Euribia solstitialis L.* - *Boll. Ist. Ent. Bologna, 19*, 97-119.

MILLER A. (1950). - Internal anatomy and hystology of the imago of Drosophila melanogaster. - Biology of Drosophila. - M. Demerc. - New York.

MUNROE H. K. (1947). - African Trypetidae. - Diptera. - *Mem. Ent. Soc. S. Afr. Pretoria, 1;* 80-82.

PHILLIPS V. T. (1946). - The biology and identification of Trypedid larvae (Diptera Tripetidae). *Mem. Amer. Ent. Soc. Philadelphia, 12;* 78-81.

RONDANI C. (1947). - Dipterologia Italica Vol. 7-8 (Mediolani, Modenae, Florentiae 1867-1870) Junk W. Berlin.

SEGUY E. (1934). - Faune de France - 28 - Muscidae Acalypterate. Lechevalier P. Paris

SILVESTRI F. (1920). - Sulla mosca della Brionia *Gonioglossum Wiedmanni.* - *Boll. Lab. Ent. Portici, 14*, 205-215.

SNODGRASS R. E. (1924). - Anatomy and Metamorphosis of the apple Maggot *Rhagoletis pomonella* W. *Jour. Agr. Res. 28*, 1-36.

STEISKAL G. C. (1957). - The postabdomen of male Acalypterata Diptera. *Ann. Ent. Soc. of America, 50*, 66-73.

TUXEN S. L. (1956). - Taxonomist's glossary of genitalia in Insects. Tuxen S. L. Munksgaard Copenhagen.

VENTURI F. (1944). - La *Hylemya genitalis* SCH (Diptera Muscidae) note biologiche e morfologiche. *Redia, 30*, 71-127.

YOUNG B. P. (1921). - Attachment of the abdomen to the thorax in Diptera - *Mem. Corn. Univ. 44*, 225-282.

RIVISTA DI PARASSITOLOGIA
Vol. XVIII - N. 4 - Ottobre 1957

NOTE E OSSERVAZIONI

LA RESISTENZA DI *MUSCA DOMESTICA* L. AGLI ESTERI FOSFORICI IN PROVINCIA DI LATINA

Il manifestarsi della resistenza agli insetticidi clorurati di qualunque tipo, ci aveva messo nella impossibilità di controllare la specie *Musca domestica* negli anni successivi al 1950.

Come riferito da MOSNA (1) e da MOSNA e ALESSANDRINI (2), dal 1953 in poi, l'uso degli esteri fosforici aveva risolto il problema del controllo di questa specie. In provincia di Latina dopo varie prove, la scelta era caduta sul Diazinone, impiegato in ragione di 20 centigrammi per m² sotto forma di pasta (contenente anche DDT) e che aveva dimostrato, rispetto agli altri prodotti fosforati, una azione residua leggermente più prolungata. La diminuzione delle mosche mediante dette sostanze non si era dimostrata molto accentuata, ma i risultati potevano essere considerati ugualmente soddisfacenti, e anche durante l'estate 1956 la riduzione poteva giudicarsi del 90-95% rispetto alle zone non trattate; è da notare che i trattamenti venivano effettuati due volte durante la stagione e che l'azione residua della pasta al Diazinone poteva essere apprezzata per un periodo massimo di circa due mesi.

La resistenza al Diazinone o ad altri esteri fosforici in *Musca domestica L.* è già conosciuta, essendo stata segnalata in natura da KEIDING (3) e in laboratorio da MARCH, LEWALLEN e METCALF (4), da WIESMAN (5) e da MELTZER (6).

Osservazioni preliminari.

In provincia di Latina, il primo insorgere della resistenza si è manifestato in una località distante pochi chilometri dall'abitato di Latina, e dove esisteva un terreno irrazionalmente adibito a scarico di immondizie. E' noto che in queste condizioni, lo sviluppo delle mosche a causa dell'abbondante pabulum larvale, continuamente rinnovato, raggiunge punte altissime. Detti rifiuti venivano abbondantemente irrorati, settimanalmente, mediante sospensione di pasta al Diazinone, e le irrorazioni si erano dimostrate molto efficaci fin nell'agosto 1956.

Verso il principio del settembre 1956 la mia attenzione fu però colpita dal fatto che la densità delle mosche, nella località suddetta, tendeva ad aumentare nonostante le irrorazioni. Ebbi inoltre modo di osservare che numerosi individui si appoggiavano, sulle superfici recentemente trattate e non ne ricevevano alcun disturbo, almeno in apparenza. Ritenni pertanto opportuno seguire più da vicino la cosa e, dopo essermi accertato della efficacia del prodotto su ceppi di laboratorio, condussi alcune ricerche preliminari per accertare la sua efficacia in natura.

Un computo approssimativo permette di giudicare la massa delle mosche esistenti in una località; un certo numero di individui vengono catturati, contrassegnati e subito rilasciati sul posto. Dopo 24h, un'altra cattura è operata e la percentuale di individui contrassegnati catturati in questo secondo tempo ci permette di risalire con

una certa approssimazione, al numero totale esistente nella zona. La densità delle mosche nella zona in oggetto risultò essere influenzata in misura sempre minore dai trattamenti, come si vede quì appresso:

3 settembre :	trattamento	
5 settembre :	mosche n.	18.409.
11 settembre :	mosche n.	122.400
12 settembre :	trattamento	
13 settembre :	mosche n.	69.312
15 settembre :	mosche n.	110.058
20 settembre :	mosche n.	220.000

Ad evitare l'interferenza degli individui marcati nella precedente prova, per la colorazione, sono stati usati, alternativamente, due coloranti differenti, eosina, e bleu di metilene, che, in soluzione alcoolica, venivano vaporizzati sulle mosche da colorare e da liberare per il controllo. Prove preliminari avevano potuto stabilire che le mosche colorate si comportano in maniera del tutto normale per alcuni giorni, ma che, dopo 8-10 giorni dal lancio, le mosche marcate ancora presenti nella zona erano in numero trascurabile.

Nel frattempo, prove di laboratorio, in cui la resistenza di individui raccolti nella località venne confrontata con quella dei ceppi normali, dimostrarono una evidentissima differenza nel comportamento dei due ceppi. Essendo ormai chiaro che le irrorazioni ripetute non avrebbero fatto altro che aumentare la resistenza e data ormai la loro quasi completa inefficacia, i trattamenti venivano sospesi.

Studio delle popolazioni naturali: materiali e metodi.

A questo punto ho voluto dedicarmi all'esame delle popolazioni naturali di tutta la provincia di Latina, per accertare:

1) quale fosse il grado di resistenza (misurato mediante la LC 50) delle popolazioni di diverse località;

2) se la resistenza acquisita in natura in seguito ai trattamenti fosse suscettibile di cambiamenti, e, in particolare, di regressione in seguito alla sospensione di detti trattamenti.

In una vasta zona, rappresentata dalla provincia di Latina, sono state scelte alcune località dove ogni mese venivano catturate ♀♀ di *Musca domestica L.* in numero sufficiente per ottenere una F_1 di almeno 1000 individui. La provincia di Latina, come è noto, si estende lungo il litorale tirrenico, misurando, in lunghezza circa 120 chilometri dalla zona di Aprilia a quella di Castelforte; la sua larghezza è invece piuttosto modesta aggirandosi intorno alla media di 20 Km.; in così breve spazio, però, zone di pianura si alternano a zone montagnose. Le sei località prescelte per le catture fisse sono scaglionate in modo da interessare zone distanti fra loro e di tipo differente: Aprilia, Latina, Sabaudia, Norma, Fondi, Minturno.

Catture sporadiche in altre località venivano effettuate saltuariamente, per completare i dati.

Oltre alle mosche raccolte in natura, venivano mantenuti in laboratorio, a scopo comparativo, anche due ceppi:

1) ceppo normale. Questo ceppo, non resistente ad alcun insetticida, è stato raccolto a Lungern (Svizzera) nell'agosto 1953 e da allora mantenuto in allevamento, essendo ora giunto alla F_{83}. Altri due ceppi di *Musca domestica* s. l., esistenti nel nostro laboratorio (ceppo OK, resistente all'octacloro, e ceppo di *M. d. cuthbertsoni* della Rhodesia), avevano mostrato una eguale LC 50 nei riguardi del Diazinone.

2) ceppo resistente al Diazinone. Questo ceppo deriva da mosche raccolte in natura, nella località suddetta (immondezzaio di Latina); su di esso viene operata una modica selezione, tenendo in allevamento solo le mosche che sopravvivono se esposte per la durata di un'ora alla concentrazione di 10 ctgr. per m^2.

Le esperienze vengono condotte esclusivamente su mosche di età dai 3 ai 5 giorni, sviluppate a temperatura circa 27°C.

L'insetticida viene sciolto in acetone nella misura dell'1% e detta soluzione, opportunamente diluita serve per trattare rettangoli di carta Whatman delle dimensioni di cm. 7½ × 15½. Ogni rettangolo viene arrotolato e introdotto in una bottiglia cilindrica, alta cm. 8 e del diametro interno di cm. 5,2 circa in modo da ricoprire completamente le pareti verticali della bottiglia, il cui collo è chiuso con cotone idrofilo

La carta la cui superficie risulta di cm^2 116 circa, è trattata con una quantità nota di Diazinone, sciolta in un cc. di solvente.

Differenti concentrazioni vengono impiegate in modo da ottenere le seguenti quantità di insetticida per m^2 (in centigrammi):

40, 20, 10, 7.5, 5, 3.75, 2.5, 1.25, 0.62, 0.31, 0.155, 0.08

La soluzione viene sparsa sulla carta mediante sussidio di una siringa e di un ago. Circa 150 mosche di ambo i sessi vengono lasciate a contatto della carta per la durata di un'ora; dopo 24h viene registrata la mortalità.

Non ho potuto adoperare l'olio di risella e la trielina, consigliate dal metodo Busvine e Nash (7) per le prove con DDT; ripetute prove effettuate mi hanno portato alla conclusione che, in detti solventi, il Diazinone e gli altri esteri fosforici risultano inefficaci.

Tabella 1

Resistenza al Diazinone, espressa mediante la LC 50, in centigrammi per m^2, di differenti popolazioni di Musca domestica L., *in varie località della provincia di Latina, dal novembre 1956 al giugno 1957.*

	Nov.	Dic.	Gen.	Feb.	Mar.	Apr.	Mag.	Giu.
Latina	9.5	8	3.8	4.8	3.7	4.5	5	3.4
Aprilia.	5	5.8	5.3	5.3	4	6	4.4	3.9
Sabaudia	6.7	5	5	5	3.7	3.9	4.2	4
Norma			2.7	2.5	1.2	1.2	1.6	1.1
Fondi			4.3	3.8	1.7	2	2.5	2.7
Minturno			3	2.5	0.8	0.8	0.9	1
Cisterna					3			
Terracina					3.2			
B.go Sabotino					6			

Tabella 2

LC 50 (centigrammi di Diazinone per m^2) nei due ceppi resistente e sensibile, in diverse generazioni.

Resistenti Latina	12 (F_2)	8 (F_3)	8 F_4)	8 (F_5)	9,4 (F_6)	10 (F_7)	12 (F_8)	9 (F_9)	8 (F_{10})
Sensibili Svizzera	0,15 (F_{53})	0,19 (F_{54})	0,22 (F_{55})	0,20 (F_{56})	0,16 (F_{57})				

Risultati e conclusioni.

Il grado di resistenza è risultato molto variabile da località a località. Se consideriamo « normale » il comportamento del nostro ceppo di controllo (LC 50 in media ctgr. 0.18 p.m²) la resistenza risulta aumentata in natura da 5 a 60 volte a seconda della località e dell'epoca. La tab. 1 illustra la LC 50 accertata nelle diverse località e epoche; la tab. 2 mostra quella dei due ceppi di laboratorio, sensibile e resistente nelle successive generazioni. Come si può vedere, il massimo grado di resistenza esiste nell'Agro Pontino (Aprilia, Latina, Sabaudia), mentre nelle località più distanti dal centro (Fondi, Minturno, Norma) la resistenza è di grado minore (v. tab. 1).

GIUSEPPE SACCA'
Istituto Superiore di Sanità,
Laborat. di Parassitologia, Roma

BIBLIOGRAFIA

1) MOSNA E. (1954): L'emploi des insecticides de contact contre les Insects domestiques en Italie - Aperçu des méthodes de l'avenir. *I° Symposium intern. sulla lotta contro gli Insetti vettori di malattie trasmissibili - Suppl. Rend. Ist. Superiore Sanità.*

2) MOSNA E. e ALESSANDRINI M. (1954): Impiego degli esteri fosforici nella lotta contro la mosca domestica nella provincia di Latina - *Riv. di Parass., 15,* 543-556.

3) KEIDING J. (1956): Resistence to Organic Phosphorus Insecticides of the Housefly- *Science, 123,* n. 1209.

4) MARCH R .B., LEWALLEN L. L. e METCALF R. L. (1956): A summary of investigations with organic phosphorus insecticides for the control of insecticides-resistant house-flies in southern California. *W. H. O. Insecticides, 59.* Mimeographed, 17 pag.

5) WIESMAN R. (1956): *W. H. O. Inform. Circ.* n. 3.

6) MELTZER J. (1956): Multiresistance in the house-fly, *Musca domestica L.* induced by selection with insecticides. *Meded. Landbouwhogesschool Opzoekingsstat. Staat Gent. Jaarg., XXI,* 459-482.

7) BUSVINE J. R. and NASH R. (1954): *W.H.O. 5th Rep. Exp. Com. Mal. (Ann. 3), Technic. Rep. Serv. n. 80.*

Direttore responsabile: Dott. E. MOSNA

Soc. An. Poligrafica Italiana Roma, Via della Guardiola, 22

INDICE DEL VOLUME XVIII

1957

ASCHER K. R. S. - Houseflies in Israel. I. A resistance survey in rural areas . . . . Pag. 113

ASCHER K. R. S. - Enhanced susceptibility of a DDT-resistant strain of houseflies towards alkyl and aryl bromoacetates . . . . . . » 185

BONA F. V. - La formazione dei gusci embrionali e la morfologia dell'utero in *Paricterotaenia porosa* (Rud. 1810) quali elementi di giudizio per la validità del gen. *Paricterotaenia* Fuhrmann 1932 (*Cestoda, Dilepididae*) . » 155

CERVONE L. - Sulla presenza di *Culex* (*Neoculex*) *martinii* Medschid in provincia di Latina e contributo alla conoscenza della specie . . . » 235

CORRADETTI A. e VEROLINI F. - Dimostrazione che l'immunità acquisita del ratto albino al *Plasmodium berghei* è un'immunità assoluta . . . » 65

DE CARNERI I. - *Entamoeba invadens* Rodhain 1934, ed *Entamoeba histolytica* Schaudinn 1903; studio comparato della sensibilità *in vitro* a 16 farmaci, e problemi connessi con l'uso della prima come modello per ricerche di chemioterapia dell'amebiasi . . . . » 133

DEIANA S. - La coli-tiflite parassitaria degli equini. Nota I: I parassiti dei generi *Strongylus, Poteriostomum* e *Triodontophorus* . . . . . » 5

FAIN A. - Les acariens du genre *Astridiella* n.g. (*Rhinonyssidae*) parasites de l'engoulevent et de l'outarde . . . . » 91

FILIPPONI A. e CERVONE L. - Isolamento sessuale tra due specie di *Macrocheles*, foretiche e predatrici di *Musca domestica* . . . . » 17

FILIPPONI A. e SEGANTI L. - Arrenotochia in *Macrocheles subbadius* (*Acarina, Mesostigmata*) . . . . » 27

GRATZ N. G., ROSEN P. and ASCHER K. R. S. - Houseflies in Israel. II. A preliminary survey of species breeding in rural areas . . . . » 123

KRAMPITZ H. E. - Ricerche sugli emoparassiti dei micromammiferi selvatici della Sicilia . . . . » 219

MAFFI M. - Malacofauna e schistosomiasi nel medio e basso Giuba, alla luce di vecchi e nuovi elementi di giudizio . . . . » 69

MER G. G. and CWILIC R. - Observations on the behaviour and control of houseflies in a rural area in Israel. III. On the use of Diazinon dust as fly larvicide . . . . Pag. 35

RIVOSECCHI L. - Descrizione degli stadi preimaginali di *Tephritis stictica* Loew (*Diptera, Trypetidae*) parassita della *Diotis maritima* Smith e note sugli organi riproduttivi dell'adulto . . . . » 267

ROSSI-ESPAGNET A. e PICCARDO M. G. - Osservazioni su alcune strutture morfologiche e morfofunzionali di *Giardia intestinalis* studiata al microscopio elettronico . . . . » 213

SACCA' G. e BENEDETTI M. P. - Fattori ambientali e fisiologici della inseminazione in *Musca domestica* L. e nelle sue subspecie . . . . . » 103

SALITERNIK Z. - *Anopheles sacharovi* Favr in Israel . . . . . . » 249

STROPPIANA L. - Agostino Bassi (1773-1856) . . . . » 1

VERCAMMEN-GRANDJEAN P. H. et FAIN A. - *Multigniella*: un genre nouveau et très hétérogène dans la famille des *Trombiculidae* (*Acarina*) » 13

ZAVATTARI E. - Ancora: Malacofauna e schistosomiasi nel medio e basso Giuba . . . . » 77

Riviste sintetiche e critiche

MILANI R. - Ricerche genetiche sulla resistenza degli insetti alla azione delle sostanze tossiche (*continuazione e fine*) . . . . » 43

Note e osservazioni

CANTORE G. e BETTINI S. - Trasmissione del potere immunitario anti-*Latrodectus* dalla madre al feto . . . . » 206

CAPONE-BRAGA P. - Contributo alla conoscenza della diffusione delle elmintiasi intestinali nella popolazione infantile di Roma . . . . » 209

CORBO S. - Intorno alla presunta azione antiossiuriasica della Corallina corsica » 207

MARIANI M. - Un parassita poco noto del topo albino: *Myobia musculi* Schrank . . . . » 61

MILANI R. - Errori genetici in ricerche sulla ereditarietà della resistenza agli insetticidi . . . . » 129

MILANI R. e TRAVAGLINO A. - Ricerche genetiche sulla resistenza al DDT in *Musca domestica*. Concatenazione del gene *kdr* (knockdown-resistance) con due mutanti morfologici . . . . » 199

RAVAIOLI L., CANTORE G. P. e BETTINI S. - Preparazione di un siero immune anti-*Latrodectus* per uso umano . . . . » 202

SACCA' G. - La resistenza di *Musca domestica* agli esteri fosforici in provincia di Latina . . . . » 289

Recensioni . . . . » 211